

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

*Transformaciones
territoriales en México y
Polonia: Vulnerabilidad,
resiliencia y ordenación
territorial*

Marcela Virginia Santana Juárez
Rosa María Sánchez Nájera
Francisco Zepeda Mondragón
Juan Roberto Calderón Maya y
Giovanna Santana Castañeda
(Coordinadores)

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

*Transformaciones territoriales en México
y Polonia: Vulnerabilidad, resiliencia y
ordenación territorial*

MARCELA VIRGINIA SANTANA JUÁREZ
ROSA MARÍA SÁNCHEZ NÁJERA
FRANCISCO ZEPEDA MONDRAGÓN
JUAN ROBERTO CALDERÓN MAYA
GIOVANNA SANTANA CASTAÑEDA
Coordinadores

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Esta obra fue dictaminada por pares académicos ciegos, de acuerdo con las normas editoriales de la Facultad de Geografía, UAEM

Primera edición, octubre de 2019

Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial

Marcela Virginia Santana Juárez | Rosa María Sánchez Nájera | Francisco Zepeda Mondragón | Juan Roberto Calderón Maya | Giovanna Santana Castañeda (coordinadores)

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote.
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: (52) 722 277 3835 y 36
<http://www.uaemex.mx>



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Reconocimiento 4.0 Internacional. Puede ser utilizada con fines educativos, informativos o culturales siempre que se cite la fuente. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-100-2

Hecho en México
Made in Mexico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

M. en E. U. y R. Marco Antonio Luna Pichardo
Secretario de Docencia

Dr. en C.I. Carlos Eduardo Barrera Díaz
Secretario de Investigación y Estudios
Avanzados

M. en C. Jannet Valero Vilchis
Secretaria de Rectoría

Dr. en A. José Edgar Miranda Ortiz
Secretario de Difusión Cultural

Dra. en Ed. Sandra Chávez Marín
Secretaria de Extensión y Vinculación

M. en E. Javier González Martínez
Secretario de Finanzas

M. en Dis. Juan Miguel Reyes Viurquez
Secretario de Administración

Dr. en C.C. José Raymundo Marcial Romero
Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

M. en L.A. María del Pilar Ampudia García
Secretaria de Cooperación Internacional

Dra. en Dis. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac
Secretaria de Cultura Física y Deporte

Dr. en C.S. Luis Raúl Ortiz Ramírez
Abogado General

M. en R.I. Jorge Bernaldez García
Secretario Técnico de la Rectoría

Lic. en Com. Gastón Pedraza Muñoz
Director General de Comunicación Universitaria

M. en A.P. Guadalupe Santamaría González
Directora General de Centros Universitarios
y Unidades Académicas Profesionales

M. en D. F. Jorge Rogelio Zenteno Domínguez
Encargado del Despacho de la Contraloría Universitaria

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

FACULTAD DE GEOGRAFÍA

Dr. en C.A. Francisco Zepeda Mondragón
Director

Dr. en Geog. Martín Panfilo Soto Romero
Subdirector Académico

Lic. Rubén Ochoa Mora
Subdirector Administrativo

M. en C. Amb. Nancy Sierra López
Coordinadora de Planeación

Dra. en Geog. Marcela Virginia Santana Juárez
Coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados

M. en Geog. Lidia Alejandra González Becerril
Coordinadora de Extensión y Vinculación

Dra. en C. Amb. Cristina Estrada Velazquez
Coordinadora de Difusión Cultural

Lic en GI. Anel Reza Reza
Coordinadora de Cooperación Internacional

Dra. en C. T. Patricia Flores Olvera
Coordinadora de la Licenciatura en Geografía

Dr. en C.A. Luis Ricardo Manzano Solís
Coordinador de la Licenciatura en Geoinformática

Dr. en Edu. Agustín Olmos Cruz
Coordinador de la Licenciatura en Geología Ambiental y Recursos Hídricos

MAEGI. Marisol de la Cruz Jasso
Coordinadora de la Especialidad en Cartografía Automatizada, Teledetección y
Sistemas de Información Geográfica

Dra. en U. Raquel Hinojosa Reyes
Coordinadora de la Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática

Dra. Xanat Antonio Némiga
Coordinadora del Doctorado en Geografía y Desarrollo Geotecnológico

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

Dr. en U. Juan Roberto Calderón Maya

Director

M. en E.U. y R. Isidro Rogel Fajardo

Subdirector Académico

M. en D.M. Sergio Rivera Morales

Subdirector Administrativo

Dr. en C.S Pedro Leobardo Jiménez Sánchez

Coordinador de Estudios de Posgrado

Dr. en C.A. Carlos Alberto Pérez Ramírez

Coordinador del Centro de Investigación y Estudios
Avanzados en Planeación Territorial (CEPLAT)

Lic. en Pl. T. Rubén Amado Serrano Gonzaga

Coordinador de Difusión Cultural

Lic.P.T. Benigno González García

Coordinador de la Licenciatura en Planeación Territorial

M. en R.I. Tomás Ángel Bernal Dávila

Coordinador de la Licenciatura en Ciencias Ambientales

PRESENTACIÓN

La Geografía ciencia que estudia el espacio geográfico, y la planeación territorial como disciplina para abordar las complejas relaciones hombre naturaleza, tomando como base los conceptos fundamentales de: localización, distribución, correlación, asociación y evolución, entre otros, en este caso para el estudio de las *Transformaciones territoriales: vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial*.

Uno de los hechos más significativos que afectan y caracterizan a la relación del hombre con su medio, es el proceso de concentración de la población en las ciudades. La población urbana se ha duplicado desde la segunda mitad del siglo XX y se estima que actualmente supera el 70% del total mundial.

En términos generales esta situación viene dada, por el acelerado incremento de la población, expansión de las ciudades e impactos en los territorios que las rodean: urbanización dispersa, crecimiento desordenado de la mancha urbana, pobreza, marginación, problemas sociales y ambientales, destrucción del paisaje natural, aumento de la vulnerabilidad territorial y los riesgos, cambio climático, abasto alimentario entre otros, en donde se requieren de nuevas formas de gobernanza y vínculos intersectoriales y nuevos abordajes de relación hombre naturaleza, para hacerles frente en la propuesta de estrategias enfocadas al aumento de la resiliencia para mejorar la calidad de vida de la población y a la disminución de la vulnerabilidad territorial. La aplicación de geotecnologías como potentes herramientas para el análisis espacial, cada vez se diversifica en el abordaje de diversas problemáticas

Se trata de una obra con diversas miradas y enfoques para abordar las transformaciones territoriales: vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial: aspectos conceptuales, metodológicos, estudios de caso sobre problemas que aquejan a la sociedad contemporánea.

Derivado de lo anterior este libro se estructura en cinco temas:

1. Transformaciones territoriales
2. Relaciones campo-ciudad (migraciones, movimientos, cambios de usos del suelo).
3. Ordenación territorial, vulnerabilidad y resiliencia
4. Gobernanza y políticas públicas
5. Procesos de crecimiento económico, desigualdad social y violencia.

En el tema de transformaciones territoriales se incluyen trabajos relacionados con las transformaciones territoriales y socioeconómicas: de la industria automotriz, urbana y comercial, de la minería y del turismo; impactos territoriales y políticas de manejo ambiental por citar algunos subtemas. Las escalas de análisis son a nivel de región, estatal, municipal, zonas protegidas, zona metropolitana, ciudad y a nivel local.

En el tema de relaciones campo-ciudad (migraciones movimientos, cambios de uso del suelo), se abordan los cambios de las actividades productivas y sistemas alimentarios, etnoedafología, agricultura urbana, manejo de residuos agrícolas, resiliencia ambiental, manejo del agua, ecosistemas y servicios ecosistémicos en ciudades. Las escalas espaciales de análisis varían de lo local a lo regional y urbano.

El tema de ordenación territorial, vulnerabilidad y resiliencia; es el de mayores abordajes desde aspectos teóricos del territorio hasta variados estudios de caso a diversas escalas de análisis. Se presentan trabajos sobre Polonia de las ciudades menores: vulnerabilidad y resiliencia frente a las amenazas. Sobre casos de México se abordan los subtemas de variabilidad climática, huertos familiares, riesgos, resiliencia y sustentabilidad, asentamientos humanos irregulares, diseño de un desarrollo geoinformático para automatizar la extracción de datos climático. En educación se aborda: vulnerabilidad educativa, vulnerabilidad metropolitana, planteamiento metodológico para el estudio de la inserción laboral. En salud se tienen investigaciones de vulnerabilidad en salud, percepción de problemas ambientales y de salud y la distribución espacial de la diabetes mellitus. Otros subtemas tratados son servicios ambientales, gestión ambiental, integración de la gestión integral de riesgo en el ordenamiento del territorio y planeación territorial como estrategia de resiliencia ante los desastres comunitarios; entre otros subtemas.

El tema de la Gobernanza y políticas públicas, comprende trabajos enfocados a smart city actores y modelos de gobernanza; desarrollo rural; ciudades y territorios inteligentes; gentrificación y renovación urbana; análisis espacial y geotecnologías; deshabitación de las viviendas; gobierno y su intervención en decisiones de política en materia de planeación urbana; crecimiento industrial; reflexiones sobre la implementación de las políticas de acceso a personas con discapacidad motriz y visual.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

En el tema de procesos de crecimiento económico, desigualdad social y violencia, se presentan trabajos relacionados con el consumo en las ciudades, observatorios socioeconómicos, Cuba como una región turística, configuración de la violencia contra la mujer y terciarización en la zona industrial, entre otros subtemas.

Agradecemos el apoyo que nos han brindado nuestras autoridades de las universidades de México y Polonia: Dr. Alfredo Barrera Baca, Prof. dr. Maciej Jedrusik, Prof. UP dr hab. Grzegorz Formicki, Dr. Francisco Zepeda Mondragón y Dr. Juan Roberto Calderón Maya, en la continuidad de esta vinculación académico-científica que data oficialmente de 39 años, propiciando un gran potencial, brindando las condiciones óptimas para la participación entusiasta de los autores, a quienes agradecemos sus valiosas contribuciones ante los retos y compromisos que marcan las pautas de las agendas internacionales y nacionales en materia de investigación.

Agradecemos al apoyo brindado por el Lic. Ronald Sánchez Carrillo, el Mtro. Jesús Emilio Hernández Bernal y el Lic. Christian Sánchez Carrillo.

Esperamos que este libro sea del interés para la comunidad académica y abra nuevos horizontes ante una geografía y una planeación territorial en constante expansión, nuevas colaboraciones que fortalezcan el trabajo interdisciplinario, para enfrentar los desafíos que demanda la sociedad contemporánea.

Atentamente

“Patria, Ciencia y Trabajo”

“2019, año del 75 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM”.

Dra. Marcela Virginia Santana Juárez, Dra. Rosa María Sánchez Nájera, Dr. Francisco Zepeda Mondragón, Dr. Juan Roberto Calderón Maya y Dra. Giovanna Santana Castañeda.

Contenido

Eje temático I Transformaciones territoriales

| | |
|---|-----|
| Transformación de la estructura urbana comercial y cambio identitario en el municipio de Metepec estado de México <i>José Juan Méndez Ramírez</i> <i>Teresa Becerril Sánchez</i> <i>Octavio Castillo Pavón</i> | 16 |
| Impactos socio territoriales de la periurbanización en la Zona Metropolitana de Toluca, caso del municipio de Chapultepec <i>Armando Martínez Estrella</i> <i>Rosa María Sánchez Nájera</i> | 33 |
| Impacto territorial del turismo alternativo en Capulálpam de Méndez, Oaxaca <i>Gloria Santiago Bautista</i> <i>Iliana Villerías Alarcón</i> | 52 |
| Ocupación territorial en dos zonas protegidas de la periferia del Valle de Toluca <i>Alejandro Rafael Alvarado Granados</i> <i>Elizabeth Díaz Cuenca</i> <i>Carlos Alberto Pérez Ramírez</i> | 73 |
| Transformaciones territoriales y socioeconómicas de la industria automotriz en la región central de México: el ejemplo de los estados de México y Puebla <i>Mirosław Wójtowicz</i> | 98 |
| Threats facing foreign visitors in Latin America. Bolivia case study <i>Anna Winiarczyk-Raźniak</i> <i>Milena Milena Borowska</i> | 122 |
| Procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental en el Parque Otomí-Mexica del Estado de México <i>Daniel Villegas Martínez</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>William Gómez Demetrio</i> <i>Luís Miguel Espinosa Rodríguez</i> | 140 |
| Las disparidades socioeconómicas de la ciudad de Chilpancingo. Una aproximación desde la óptica de la vulnerabilidad social <i>Neftalí García Castro</i> <i>Salvador Villerías Salinas</i> | 168 |
| La sociabilización y su desplazamiento del espacio público a la plaza comercial <i>Francisco Alejandro Izquierdo Peralta</i> <i>Rodrigo Huitrón Rodríguez</i> | 191 |

Eje temático II Relaciones campo-ciudad (migraciones, movimientos, cambios de uso del suelo)

| | |
|---|-----|
| Manejo de residuos agrícolas como mejoradores del suelo. Estrategia agroecológica para la resiliencia ambiental | |
| <i>María Dolores Medina Miranda</i> | 208 |
| <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> | |
| <i>Miguel Ángel Balderas Plata</i> | |
| Manejo del agua y cambio de uso del suelo en el Subtrópico Mexicano | |
| <i>José Isabel Juan Pérez</i> | |
| <i>José Luis Montesillo Cedillo</i> | 233 |
| <i>José Manuel Pérez Sánchez</i> | |
| <i>Irma Eugenia García López</i> | |
| Ecosistemas y servicios ecosistémicos en las ciudades polacas: Cambios temporales (1990-2012) | 261 |
| <i>Iwona Szumacher</i> | |
| <i>Piotr Pabjanek</i> | |

Eje temático III Ordenación territorial, vulnerabilidad y resiliencia

| | |
|--|-----|
| Polonia de las ciudades menores. Vulnerabilidad y resiliencia frente a las amenazas | |
| <i>Barbara Jaczewska</i> | 275 |
| <i>Joanna Miętkiewska-Brynda</i> | |
| <i>Jerzy Makowski</i> | |
| Diseño de un desarrollo geoinformático para automatizar la extracción de datos climáticos de México y su estructuración geoespacial y temporal para usos múltiples | |
| <i>Luis Ricardo Manzano Solís</i> | 296 |
| <i>Marcela Virginia Santana Juárez</i> | |
| <i>Noel Bonfilio Pineda Jaimes</i> | |
| <i>Giovanna Santana Castañeda</i> | |
| Los huertos familiares como mecanismos para la conservación del conocimiento ecológico tradicional y diversidad biocultural | |
| <i>José Carmen García Flores</i> | |
| <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> | 324 |
| <i>Miguel Ángel Balderas Plata</i> | |
| <i>José Isabel Juan Pérez</i> | |
| La vulnerabilidad educativa, un aspecto de la marginación social en México, 2010, una visión geográfica y económica | |
| <i>Agustín Olmos Cruz</i> | 352 |
| <i>Elsa Mireya Rosales Estrada</i> | |
| <i>Carlos Reyes Torres</i> | |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|---|-----|
| Resiliencia y ciudades costeras en el Caribe Mexicano <i>David Velázquez Torres</i> <i>Rosalía Chávez Alvarado</i> <i>José Manuel Camacho Sanabria</i> | 379 |
| Resiliencia y sustentabilidad: parámetros para determinar los posibles cambios de uso de suelo <i>María Xóchitl Mejía Mata</i> <i>Luis Miguel Espinosa Rodríguez</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> | 409 |
| Asentamientos humanos irregulares en zonas de riesgo: el caso de Tenango del Valle, Estado de México, México <i>Pedro Leobardo Jiménez Sánchez</i> <i>Paola Itzel Gómez González</i> <i>Juan Roberto Calderón Maya</i> | 428 |
| Instituciones educativas, empresas y gobierno en la atención a la vulnerabilidad metropolitana: El caso de la protección contra inundaciones en la ZMCM <i>Francisco Platas López</i> <i>Fernando Carreto Bernal</i> <i>Alfredo Ramírez Carbajal</i> | 449 |
| Planteamiento Metodológico para el Estudio de la Inserción laboral de los Egresados del Plan Flexible de la Licenciatura en Geografía de la UAEM <i>Carlos Reyes Torres</i> <i>Bonifacio D. Pérez Alcántara</i> <i>Agustín Olmos Cruz</i> | 473 |
| Distribución espacial de la Diabetes Mellitus y su relación con la población ocupada por sector de actividad económica, en el Estado de México, 2010 <i>Brenda Yazmín Reza Curiel</i> <i>Marcela Virginia Santana Juárez</i> <i>Giovanna Santana Castañeda</i> <i>Leonardo Alfonso Ramos Corona</i> | 498 |
| Vulnerabilidad del Agua en el Valle de Toluca. Riesgos Ecológicos <i>Eduardo Campos Medina</i> | 524 |
| Proyecto para la evaluación de geomorfositos en el Estado de Querétaro, México <i>Araceli León González</i> <i>Luis Miguel Espinosa Rodríguez</i> <i>José Ramón Hernández Santana</i> | 547 |
| Áreas verdes y bienestar socio ambiental. Un estudio para la resiliencia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, México <i>Julio César Hernández Romero</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>José Isabel Juan Pérez</i> | 566 |

| | |
|---|-----|
| Del diseño a la implementación de una estrategia de planeación y seguridad ciudadana. Caso: municipio de Toluca, Estado de México | |
| <i>Graciela M. Suárez Díaz</i> | 588 |
| <i>Norma Hernández Ramírez</i> | |
| <i>Isidro Rogel Fajardo</i> | |
| Gobernanza y políticas públicas. Toluca smart city actores y modelos de gobernanza | |
| <i>Verónica Miranda Rosales</i> | 605 |
| <i>Pedro Libien Jiménez</i> | |
| <i>Francisco Javier Rosas Ferrusca</i> | |
| Las ciudades y territorios inteligentes en el contexto de las políticas públicas territoriales; relación entre gobernanza territorial y resiliencia | |
| <i>Ryszard E. Rozga Luter</i> | 619 |
| <i>Raúl Hernández Mar</i> | |
| Análisis de la variabilidad climática en subcuencas del Estado de México y la condición de marginalidad en sus localidades | |
| <i>Dolores Magaña Lona</i> | 652 |
| <i>Luis Ricardo Manzano Solís</i> | |
| <i>Luis Miguel Espinosa Rodríguez Miguel</i> | |
| <i>Ángel Balderas Plata</i> | |

Eje temático IV Gobernanza y políticas públicas

| | |
|--|-----|
| Región Mazahua en el Estado de México: oportunidad para ordenar ecológicamente el territorio innovando | |
| <i>Rebeca Angélica Serrano Barquín</i> | 677 |
| <i>Marcela Virginia Santana Juárez</i> | |
| <i>Giovanna Castañeda Santana</i> | |
| <i>Roque Ortega Alcántara</i> | |
| Palma de aceite, políticas públicas y desarrollo rural en el sureste de México | |
| <i>Ricardo Isaac Márquez</i> | 690 |
| <i>María Esther Ayala Arcipreste</i> | |
| <i>María Consuelo Sánchez González</i> | |
| Gentrificación y Renovación urbana. Revisión de la cuestión | |
| <i>Silvia Valencia Flores</i> | 702 |
| <i>María Estela Orozco Hernández</i> | |
| <i>Jorge Tapia Quevedo</i> | |
| El gobierno y su intervención en decisiones de política en materia de planeación urbana: el paradigma entre la política pública y política gubernamental | |
| <i>Carolina Herrera Mendoza</i> | 731 |
| <i>Juan José Gutiérrez Chaparro</i> | |
| <i>Ramiro Medrano González</i> | |

| | |
|---|-----|
| Reflexiones sobre la implementación de las políticas de acceso a personas con discapacidad motriz y visual en el parque ambiental bicentenario de Metepec | 751 |
| <i>Xanat Antonio Némiga</i> | |
| <i>Sandra Lucía Hernández Zetina</i> | |
| <i>Lidia Alejandra González Becerril</i> | |

Eje temático V Procesos de crecimiento económico, desigualdad social y violencia

| | |
|---|-----|
| Observatorios socioeconómicos en México; diseño, instrumentación y futuro | 773 |
| <i>Tomás Rosales López</i> | |
| <i>Juan Campos Alanís</i> | |
| Terciarización en la zona industrial oriente de la ciudad de Toluca | |
| <i>Karla Ivet Castillo Palma</i> | 792 |
| <i>Pedro Leobardo Jiménez Sánchez</i> | |
| <i>Héctor Campos Alanís</i> | |

Eje temático I Transformaciones territoriales



Fuente: *El universal*

Transformación de la estructura urbana comercial y cambio identitario en el municipio de Metepec estado de México

José Juan Méndez Ramírez¹

Teresa Becerril Sánchez²

Octavio Castillo Pavón³

Resumen

Los habitantes oriundos del municipio de Metepec han generado a partir de la ocupación y la apropiación simbólica del territorio una serie de rasgos culturales que han contribuido a la construcción de una identidad local con anclajes en las características urbanísticas y arquitectónicas típicas de las viviendas tradicionales, a su actividad artesanal, costumbres y tradiciones particulares. En las últimas tres décadas el municipio se convirtió en una de las zonas económicas más prósperas y dinámicas del Estado de México de tal suerte que sus diferentes formas de vida, prácticas culturales, formas de consumo, actividades productivas y su entorno están adoptando prácticas culturales que se contraponen a su formas culturales tradicionales.

El presente trabajo, tienen como objetivo explicar el cambio identitario de los habitantes del municipio de Metepec, derivado de la transformación de la estructura urbana como resultado de las inversiones en la tercerización del municipio. Para tal efecto el documento enfatiza en los aspectos teóricos y conceptuales, así como los cambios de sentido de pertenencia, consumo, y prácticas recreativas desarrolladas por los residentes y nuevos residentes del municipio. Las técnicas utilizadas para la recopilación de información consistió en la revisión de documentos para establecer referentes teórico-conceptuales en torno al termino de identidad y estructura urbana, posteriormente se consultaron bases de datos para obtener el número de conjuntos urbanos, plazas y centros comerciales construidas en las últimas dos décadas, asimismo fue necesario

¹ Profesor Investigador de tiempo Completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, E-mail: cidfino@yahoo.com

² Profesor Investigador de tiempo Completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, E-mail: tebecerril_3@yahoo.com.mx

³ Profesor Investigador de tiempo Completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, E-mail: octaviotacho@gmail.com

utilizar técnicas de observación y entrevista (semiestructurada), para identificar los cambios identitarios que los habitantes han experimentado.

*Palabras clave*⁴

Abstract

The native inhabitants of the municipality of Metepec have generated from the occupation and the symbolic appropriation of the territory a series of cultural features that have contributed to the construction of a local identity with anchors in the urbanistic and architectural characteristics typical of traditional dwellings, its artisan activity, customs and particular traditions. In the last three decades, the municipality has become one of the most prosperous and dynamic economic zones of the State of Mexico in such a way that its different forms of life, cultural practices, forms of consumption, productive activities and its surroundings are adopting cultural practices that they are opposed to their traditional cultural forms. The objective of this paper is to explain the identity change of the inhabitants of the municipality of Metepec, derived from the transformation of the urban structure as a result of investments in the outsourcing of the municipality. For this purpose, the document emphasizes the theoretical and conceptual aspects, as well as the changes of sense of belonging, consumption, and recreational practices developed by residents and new residents of the municipality. The techniques used for the collection of information consisted in the revision of documents to establish theoretical-conceptual references around the term of identity and urban structure, later databases were consulted to obtain the number of urban sets, squares and shopping centers built in In the last two decades, it was also necessary to use observation and interview techniques (semi-structured) to identify the identity changes that the inhabitants have experienced.

⁴ Identidad, estructura urbana, urbanización cerrada, actividad terciaria.

Introducción

En el ámbito disciplinar existe una extensa producción de trabajos que han tomado como objeto de estudio a la identidad, principalmente desde la sociología y antropología, en menor medida la ciencia política, la filosofía, solo por referenciar algunas. Abordar a la identidad desde la disciplina del urbanismo resulta un tanto más complejo por varias razones, la primera por lo nuevo que pueda resultar este tema en los estudios del urbanismo, sin embargo, se ha podido identificar trabajos que relacionan los espacios urbanos, su funcionamiento y su sentido articulador de los grupos sociales a partir de las relaciones y vínculos sociales que se establecen en éstos.

De acuerdo con Valera (2010: 3-4) “la idea de que los individuos, los grupos sociales o las comunidades están siempre ubicadas y, por tanto, relacionadas con unos determinados entornos resulta obvia, lo que no resulta tan evidente, revisando las aportaciones de la Psicología Social, es el papel que estos entornos juegan en la formación de las identidades de los individuos, grupos o comunidades” en este caso los entornos urbanos. Mismos que rebasan los aspectos físicos, es decir, se relacionan más con los significados, significantes, es decir todo ese universo simbólico que forma parte de lo físico.

Como bien hace referenciar Valera (2010), la identidad puede ser entendida más allá de las interpretaciones tradicionales, a través de relaciones, sociales, sentidos de pertenencia, vínculos con distintas expresiones y prácticas culturales, la identidad también se encuentra en las distintas significaciones que se les da a la pared física, rebasando a los íconos, monumentos, expresiones arquitectónicas, sino más bien a lugares que son objeto de convivencia, de asociación cotidiana para la práctica x o y, La relación entre individuos y grupos con el entorno no se reduce sólo a considerar este último como el marco físico donde se desarrolla la conducta sino que se traduce también en un verdadero "diálogo" simbólico en el cual el espacio transmite a los individuos unos determinados significados socialmente elaborados y éstos interpretan y reelaboran estos significados en un proceso de reconstrucción que enriquece ambas partes. Esta relación dialogante constituye la base de la identidad social asociada al entorno. De ahí que en este trabajo, se establezca como objetivo

explicar el cambio identitario de los habitantes del municipio de Metepec, derivado de la transformación de la estructura urbana como resultado de las inversiones en la tercerización del municipio durante el periodo 2000-2010.

Diseño metodológico

El análisis de este trabajo, se llevó a cabo desde dos ejes metodológicos, el primero, tomó como principal fuente de información la producida en documentos teóricos especializados, a fin de definir conceptos y construir categorías de análisis, al mismo tiempo, se llevó a cabo la revisión de documentos estadísticos oficiales, así como el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Metepec. El segundo eje, se constituyó, por las técnicas de campo: observación de algunas de sus festividades religiosas, visitas a espacios tradicionales de consume, así como a las plazas comerciales, supermercados y equipamiento de servicios, constatar las transformaciones que los espacios cerrados provocaron a la estructura urbana e imagen urbana.

Con el uso de estas dos técnicas fue posible identificar los cambios identitarios que la población oriunda ha venido experimentando, además se aplicaron entrevistas semi estructuradas a consumidores de las plazas y centros comerciales a fin de recopilar las tendencias de su consume, derivadas de la asociación con los espacios

Consideraciones teóricas

Estructura urbana

El concepto de estructura urbana de acuerdo con Schjetnan (1984) surge como una necesidad para simplificar y ordenar las múltiples partes que componen la ciudad, ésta se encuentra constituida por redes de infraestructura, como vialidades, comunicaciones, vivienda, infraestructura productiva, equipamiento destinadas a la prestación de servicios, comercios, actividades artísticas y culturales, deportivas, ocio, accesibilidad entre los elementos de la ciudad,

actividades de la población y espacios adaptados para el desarrollo de las actividades.

Bajo un enfoque sistémico ésta se encuentra integrada por sistemas y subsistemas de relaciones e interrelaciones que definen su organización y crecimiento, además de garantizar el funcionamiento de la ciudad, como un todo social interrelacionado. "es importante que veamos también la ciudad como un sistema, culturalmente condicionado, de interrelaciones dinámicas entre individuos y grupos, y como modificado por sus distribuciones de localización" (Weber, 1974: 86)

Los componentes esenciales de la estructura son los vínculos entre los establecimientos dedicados a actividades, los cuales forman la malla inespacial de interdependencias funcionales, y el modo cómo esas interdependencias son luego modificadas por las distribuciones espaciales. (Weber, 1974: 87). "el primer componente pues, es el flujo de información, dinero, personal y bienes a través del cual tienen lugar las interacciones humanas; el segundo componente de la estructura espacial comprende la forma espacial de las redes de canales para transporte y comunicación; la de los espacios adaptados, incluyendo las edificaciones físicas; y la del paisaje y demás objetos físicos; el tercer componente de la estructura espacial metropolitana es la configuración espacial con que se distribuyen los varios tipos de actividades"(Weber, 1974: 90-93)

La estructura urbana de las ciudades, no sólo refleja la forma en que se encuentran organizados los elementos urbanos que les dan dinamismo como el sistema vial, espacios verdes, infraestructura productiva, inmuebles, espacios públicos, tramas, tejidos y equipamientos, entre otros, sino también, a tratar de comprender cómo interactúan los diferentes elementos en ella, a través de qué medios interactúa la población, cuál imagen urbana presenta, y cómo se ordenan y desarrollan las actividades para satisfacer los requerimientos y demandas de la población.

"la estructura de los procesos urbanos está en el intercambio social -las transacciones comerciales, los cambios de información, las intrincadas y complejas redes de interacciones- a través de las cuales los ciudadanos tratan entre sí y satisfacen la interdependencia de la cual depende su forma de vida y su bienestar. Gran parte de esa interacción ocurre en los lugares urbanos en

expansión, pero progresivamente, la interacción trasciende los lugares en que la gente vive" (Weber, 1974:74)

"Un rol protagónico en estas nuevas formas de vida pública en la ciudad lo ocupan los malls o shoppings. Son los nuevos lugares «modernos, seguros, limpios y tranquilos», en contraste con el espacio público, «viejo, sucio, feo, contaminado y peligroso». En ellos, los ciudadanos pasan a ser visitantes-consumidores. Lo que se presenta en apariencia como un espacio civil, abierto, no es sino un gran supermercado, privado, cerrado, cuyo principio rector es el del beneficio económico, la rentabilidad, por sobre toda consideración estética, ética o de otra índole. Los derechos del ciudadano quedan, en el mejor de los casos, recortados al entrar en estos territorios privados, regidos por sus propietarios, administradores y policías propios" (Segovia, 2007:18)

Los elementos de la estructura urbana se visualizan en el tipo de construcciones que se emplean, en los materiales utilizados, en su localización dentro de las ciudades, en la posibilidad de construir de forma similar de manera simultánea en diversos lugares, entre otros aspectos. Al mismo tiempo, se le va dando un nuevo sentido a los espacios públicos, ahora se asocian a las grandes plazas o centros comerciales, en lugar de visitar los parques y jardines, cada vez es más común visitar las plazas comerciales, que tienen una doble función, venta de diferentes productos, y al mismo tiempo, se constituyen en los nuevos museos o zonas de distracción o esparcimiento.

Identidad

En este trabajo, tomamos a la identidad no como la noción de identificación, ya sea a ciertas costumbres, tradiciones, valores; sino más bien nos sumamos a lo que Erikson desarrolla y distingue entre la identidad y la identificación dicha distinción gira en torno a lo que este autor "considera que la identificación es un mecanismo de limitada utilidad, puesto que la identidad no sería una suma de identidades sino una realidad gestáltica"⁵ (Cardoso, 2007: 52-53)

⁵ Hablando de la identidad en el plano individual y en el ámbito psicoterapéutico, Erikson sostiene que "como toda cura testifica identificaciones 'más deseables' tienden, al mismo tiempo, a estar poco a

Pero tampoco es tan radical el asunto, es decir, no se puede desligar una noción de la otra, pues para llevar a cabo un estudio sobre identidades “la comprensión de los mecanismos de identificación parece ser de fundamental importancia. Fundamental porque esos mecanismos reflejan la identidad en proceso: tal y como la asumen los individuos y los grupos en diversas situaciones concretas” (Cardoso, 2007: 53)

Con base en esta distinción es posible llevar a cabo trabajos bajo la perspectiva de la identidad, la cual puede estar constituida por una serie de identificaciones, un ejemplo de ello sería la identificación de un estrato social de cierto nivel socio-económico con su ambiente, desdoblado en la vivienda, calidad de la misma, más o menos homogenizado en los ingresos de los habitantes que integran el conjunto habitacional en que se encuentra, sólo por citar algunos; y este estrato no se identifica con los sectores bajos o más desprotegidos de la sociedad, pero si cuentan con una identidad en torno a la identidad federativa a la que pertenece o en torno a los valores de una identidad nacional.

De ahí que, se sugiera poner atención no sólo a un pluralismo de identificaciones, sino también al pluralismo identitario que se hace presente en las distintas realidades sociales, pues con base en estas identidades e identificaciones se han llevado a cabo constructos sociales que han respondido a formas de pensamiento específico de algún grupo social, además de haber determinado las interacciones y las relaciones sociales, económicas, ideológicas y culturales. “Esto quiere decir que no hay identidades auténticas y que lo fundamental para comprender la definición de las identidades es comprender la interacción entre los grupos humanos y la manera en que marcan sus diferencias en el marco de las relaciones interétnicas.” (Navarrete, 2004: 29)

Las personas como los grupos, al constituirse como sujeto y en los social sientas las bases para el auto-reconocimiento y auto-identificación, eso mismo, han dado forma a estructuras sociales y a formas de organización de grupos o comunidades con identidades propias, es decir, los constituye como una asociación que se ve, se siente y se presenta como distinta ante las demás agrupaciones con las que interactúa, pero con las que también convive, “Cuando

poco subordinadas a una nueva gestalt, singular, que es más que la suma de sus partes. El hecho es que la identificación, como mecanismo, posee una utilidad limitada (Erikson, 1968:158)

un grupo o una persona se definen como tales, lo hacen como medio de diferenciación en relación con algún grupo o personas a los cuales se enfrentan. Es una identidad que surge por oposición; que no se puede afirmar en aislamiento” (Cardoso, 2007: 55) es decir, la constitución del yo, el nosotros *versus* el otro y los otros, sólo puede ser posible en sociedad.

En este sentido, “la identidad social y la identidad personal son parte, en primer lugar, de los intereses y definiciones de las demás personas en relación con el individuo cuya identidad está en entre dicho” (Goffman, 1963: 105-106) “El concepto de identidad personal y social posee un contenido marcadamente reflexivo o comunicativo, pues presupone relaciones sociales, así como un código de categorías destinado a orientar el desarrollo de dichas relaciones.” (Cardoso, 2007: 55)

Es por ello que surge la pregunta, ¿por qué necesariamente un crecimiento local, regional, estatal, o a cualquier nivel, con todo lo que ello conlleva, tiene que trastocar de manera objetiva la estructura subjetiva de quienes se ven beneficiados con esos logros, y con ello desplazar-desaparecer esa identidad originaria? Pregunta, que por supuesto, no tiene una sola razón. Y es por ello que, a cambio de ese desplazamiento de identidades marginadas por una o más identidades hegemónicas, se hace presente cierto vacío, entonces, si estamos viendo que esa identidad se desplaza o tiende a desaparecer, surge otra cuestión ¿Qué viene a ocupar ese lugar, qué sustituye a ese alveolo, o sea qué le da a cambio de su identidad el crecimiento del que estamos hablando?

Identidad social urbana

Hablar del problema de la identidad, es adentrarse a un universo muy heterogéneo, que responde a la diversidad conceptual disciplinaria, dicho se complejiza cuando se delimita a un proceso de crecimiento urbano, dicha situación, pone de manifiesto la interrogante ¿en qué momento la identidad clásica, estructurada en las formas de organización social y prácticas alimentadas por su folklore, mitos y leyendas se trasladó a otro lugar, el cual nosotros creemos localizar justo allí donde esa identidad enraizada se desenraizó, motivado por el crecimiento urbano y demográfico, así como por el

avance científico y tecnológico que no sólo impone nuevos patrones en los procesos de producción comercialización y consumo, sino también a los sentidos y sin sentidos de los habitantes de estos espacios.

El crecimiento y desarrollo de las zonas urbanas en su industrialización, en el ámbito económico y en su estado societal, ha colocado en el mercado, como una mercancía más, al poner en al mercado la oferta y demanda una sola identidad. Propició que la identidad tradicional se convierta un objeto de museo, un icono representativo que todos admiran, que pocos respetan, que casi nadie practica y las más de las veces se le mira como una representación de un pasado bastante lejano, de una idea retrograda de progreso.

La identidad no es innata, ésta es un constructo social que sufre una serie de transformaciones por su dinamismo en distintos tiempos y espacios, tal es el caso de las ciudades, espacios que presentan un alto dinamismo que hacen improbable conservar intacta la identidad de quienes habitan en ellas. De acuerdo con Valera (2010) el entorno urbano desarrolla un papel esencial en la vida de los individuos, no sólo es el escenario físico donde se desarrolla su vida, también es el producto de la interacción simbólica que se da entre ellos.

Para Valera (2010: 9) el espacio urbano representa a nivel simbólico “un conjunto de características que definen a sus habitantes como pertenecientes a una determinada categoría urbana en un determinado nivel de abstracción y los diferencia del resto de las personas... desde este punto de vista, los entornos urbanos pueden también ser analizados como categorías sociales”.

Si bien la identidad en la década de los setenta no está vinculada con el carácter urbano, si es asociada a un espacio o un lugar, de ahí la Teoría del lugar de la Identidad se entienda como el "Popurrí de recuerdos, concepciones, interpretaciones, ideas y sentimientos relacionados sobre el apego, configuraciones físicas específicas, así como los tipos de ajustes "(Proshansky, Fabian & Kaminoff, 1983: 60) de esta forma el lugar de la identidad es una especie de subestructura, al igual que el género y la clase social, que se compone por percepciones y comprensiones sobre el medio ambiente.

De acuerdo con estos los autores referidos, el lugar o espacio, urbano o no, es una condición social que los individuos utilizan para definir su identidad social; los habitantes de un núcleo de población configuran su identidad social con base

al sentido de pertenencia hacia un espacio determinado, de ahí que Valera (2010) se refiera a la identidad social urbana como diversos “procesos de apropiación espacial a nivel grupal o comunitario” (Valera, 2010:13)

Entender de este modo la identidad social urbana demanda enunciar las características que la definen, en su estudio, de ahí que Valera (2010) destaque las siguientes. “1. El sentido de pertenencia como categorización social, 2. Niveles de abstracción categorial, 3. Categorías sociales urbanas, 4. Construcción social de las categorías sociales urbanas, 5. Dimensiones categoriales, 6. Interrelación de las dimensiones categoriales, 7. Las relaciones ecológicas entre comunidades urbanas, 8. Concepción dinámica de los procesos de categorización, 9. Jerarquización categorial y 10. Elementos simbólicos”.

Para el desarrollo de este trabajo sólo se toman al sentido de pertenencia; las categorías sociales urbanas (barrio, zona, ciudad); las dimensiones categoriales (territorial, temporal, conductual, social e ideológica) y los elementos simbólicos dentro de los que destaca la subcategoría de espacios simbólicos urbanos.

Para Valera (2010) el sentido de pertenencia, se relaciona con la apropiación del entorno, llevado a cabo a través de la acción-trasformación o bien, de la identificación simbólica del espacio de manera colectiva. También establece tres niveles categoriales: barrio, zona o ciudad, en las que se circunscribe la identidad social urbana.

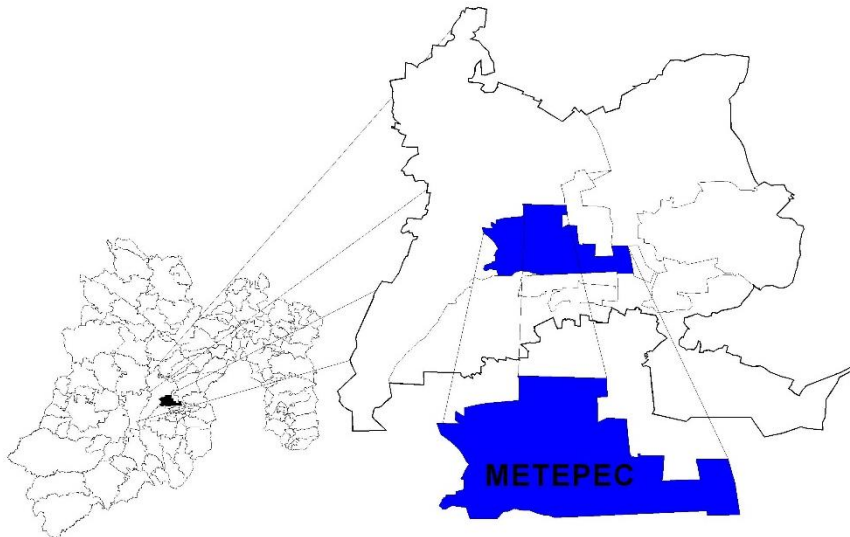
La dimensión conductual, está estrechamente ligada al conjunto de prácticas sociales, la dimensión social e ideológica refieren a organizaciones o instituciones que rigen y determina una sociedad. Finalmente los espacios simbólicos urbanos de acuerdo a Valera (2010) son aquellos elementos de una determinada estructura urbana que identifican a un grupo dentro del entorno, ya que son capaces de generar un significado lleno de contenido, claridad, complejidad, heterogeneidad con pocas distorsiones y contradicciones, de este modo, determinados espacios pueden tener la propiedad de facilitar la identificación social urbana.

Descripción del municipio de Metepec

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Metepec (2016-2018) este municipio se encuentra ubicado en la parte central del Estado de

México, colindando al norte con Toluca; al este con San Mateo Atenco, Ocoyoacac y Santiago Tianguistenco; al sur con Calimaya, Mexicaltzingo y Chapultepec; y al oeste con Toluca.

Imagen No. 1: Localización geográfica



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI

Siguiendo con información del Plan de desarrollo del municipio, éste es parte de la Región Socioeconómica XIII, que está conformada por 12 municipios con una superficie de mil 705.69 km², de los cuales Metepec representa 3.95%; asimismo, forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, la cual se conforma por 22 municipios, con una superficie de 2 mil 710.54 km, y Metepec representa el 2.49%.

Metepec se caracteriza por ser de los municipios que a nivel nacional presenta mayor calidad de vida para sus Habitantes, y se encuentra por arriba de la media a nivel internacional, se dice que dicho estadió fue producto del desarrollo económico que desde 1990 ha venido presentando. El municipio presenta una localización estratégica, ya que se localiza a treinta minutos de la Ciudad de México y a menor cercanía de la ciudad de Toluca, presenta muy buena conectividad con la autopista a Michoacán, Guadalajara, Querétaro, Morelos, Hidalgo, entre otras entidades, esta situación lo ubicó como objeto de fuertes inversiones en actividades comerciales, de servicios y en la construcción de

vivienda residencial media y alta, situación que derivó en transformaciones significativas en la vocación de las actividades productivas predominantes en el municipio, así como en la transformación del tipo de residente, principalmente por la alta movilidad de población hacia este municipio.

La principal actividad productiva del municipio de Metepec es la relacionada al sector terciario, de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2016-2018) el sector servicios representa alrededor del 89.93%; mientras que el sector secundario tiene una actividad del 10.05%, y finalmente el sector agrícola, sólo presenta un 0.008%. Se destinaron grandes extensiones de suelo a las actividades comerciales y de servicios para materializar las plazas y centros comerciales caracterizados por ser urbanizaciones cerradas, transformando con ello el espacio urbano de Metepec, y al mismo tiempo, modificaron las interrelaciones sociales, la forma de entender el entorno urbano y creando nuevas necesidades, que con antelación eran impensables de acuerdo a la estructura urbana tradicional del municipio.

De manera paulatina la estructura urbana se ha ido modificando, "los edificios antiguos se pervierten, se reforman, se reconvierten en centros culturales, en museos, en hoteles, en teatros o en oficinas; los cascos urbanos históricos se maquillan, se amenizan, se transforman en productos de consumo cultural y turístico. Por todas partes proliferan los aparcamientos, las cafeterías, las tiendas de recuerdos, los espectáculos de animación folclórica" (Lipovetsky, 2006: 92) Esto se puede constatar con la información plasmada en el Plan de Desarrollo Municipal (2016-2018), mismo que hace referencia a la existencia de cinco Fraccionamientos Residenciales: 1. Fraccionamiento Residencial Campestre Rancho La Asunción 2. Fraccionamiento Residencial Campestre Rancho La Virgen 3. Fraccionamiento Residencial Campestre San Carlos Miravalle 4. Fraccionamiento Residencial La Providencia 5. Fraccionamiento Residencial Rincón de las Fuentes, espacios exclusivos para residentes de muy altos ingresos económicos. También menciona que existen 194 condominios destinados a población de clase media y media alta y 33 condominios residenciales, mismos que son ocupados por los sectores altos del municipio, también se identificaron 6 conjuntos urbanos y 7 unidades habitacionales, todos estos inmuebles han sido ocupados en su mayoría por población migrante.

Desde la década de los setenta y de manera más significativa en la de los noventa se ha venido transformando el crecimiento demográfico del municipio motivado por los flujos migratorios, fenómeno que ha sido asociado principalmente a factores como la industrialización de la región, la apertura a nuevas inversiones y, en las últimas décadas, a lo atractivo que se ha vuelto Metepec por la infraestructura urbana con la que cuenta.

Cabe aclarar que, la configuración de la estructura urbana del municipio responde al nuevo tipo de residente, es decir, la producción de vivienda, en su mayoría presenta manifestaciones de encerramiento, lo mismo sucede con los equipamientos de comercio, servicio, educativos y de salud, esta tendencia, ha repercutido en la cantidad de espacios públicos que se han construido en el municipio, al contar sólo con trece parques que suman alrededor de 508,927m² diez unidades deportivas, que tendrían que satisfacer las necesidades de espacios de convivencia y recreación de 227,827 habitantes al dos mil quince.

Quizá por la composición de la población y el poder adquisitivo con el que cuenta ésta, de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal (2016-2018) el municipio cuenta con un total de 29 unidades médicas de carácter público, de las cuales ocho pertenecen al Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) con jurisdicción del Municipio de Toluca. El Sistema Municipal DIF cuenta con 16 unidades en las cuales se ofrecen los servicios de consulta médica, consultas y tratamientos odontológicos, actividades de salud preventiva y asesoría psicológica, orientación nutricional y jurídica.

La cantidad de unidades de salud pública, contrasta de manera significativa con las 271 unidades de salud de tipo privado, las cuales ofrecen servicios básicos y especializados. Se concentran en la parte centro, norte y noroeste del Municipio. Las localidades de San Bartolomé Tlaltelulco, San Miguel Totocuitlapilco, Santa María Magdalena Ocotitlán y San Lorenzo Coacalco están desprovistas de este tipo de servicio. Este equipamiento no es asequible para todos, por el costo económico que representa.

Resultados del cambio identitario en Metepec

Si vinculamos las categorías enunciadas por Valera (2010) a la realidad del municipio de Metepec, se tiene que para el caso de las características sociales urbanas, en el municipio de Metepec se identifican la presencia de urbanizaciones cerradas en las distintas expresiones de la estructura urbana. Construcciones urbanas cerradas que tienen por particularidad, la protección y resguardo a través de grandes bardas, alambres electrificados, casetas de vigilancia. La reproducción constante de este tipo de inmuebles se ha constituido en parte de la estructura urbana de nuestras ciudades, a tal grado que ya es parte de la cotidianeidad, por lo que el ojo humano se va adaptando a estos nuevos elementos urbanos que lo rodean. En este sentido en la mayor parte del territorio de Metepec, se ha conformado una imagen urbana de encerramiento, no sólo de la vivienda, sino también de los distintos establecimientos dedicados al comercio o prestación de servicios, de recreación, alimenticios, deportivos, entre otros.

No sólo la estructura e imagen urbana se transformaron en Metepec, también ha cambiado la forma en que la población oriunda interactúa entre ella y con los nuevos residentes, al vecino ya no se le conoce de la manera tradicional, la interrelación cara a cara ha ido disminuyendo, se han ido creando muros invisibles entre ellos y el otro, producto del imaginario y del perfil que se han constituido del nuevo residente y de sus espacios cerrados y viceversa. Situación que ha propiciado el debilitamiento de los lazos solidarios, la socialización abierta y libre, por lo que cada vez más se tiende a la individualización.

Al mismo tiempo, el sentido de lo público se ha transformado al privatizar calles, parques, jardines, como componentes exclusivos de los espacios cerrados. Si se pierden los espacios de interacción social, los lugares en donde se construye la identidad colectiva, también aumenta la inseguridad. En oposición, parece ser que una de las cosas importantes para el desarrollo de una comunidad es la existencia de un espacio público de encuentro, de co-presencia. En muchos casos, el control natural en el espacio público se da por la presencia de las personas en las calles, plazas y pasajes, entre otros (Segovia, 2007: 17)

Se le ha dado un nuevo sentido a los espacios públicos y se ha reconfigurado paulatinamente la imagen urbana específicamente en el municipio de Metepec. Ante un liberalismo cambiante en donde el individualismo es una constante, la proliferación de espacios cerrados ha venido a transformar la imagen urbana de las ciudades y a modificar las conductas y formas de interrelación de la población.

La inversión en infraestructura de actividades productivas terciarias han creado las condiciones para que no sólo los nuevos residentes continúen con prácticas consumistas en plazas comerciales, centros comerciales, espacios deportivos recreativos, de esparcimiento, entre otros, cerrados, sino también los habitantes oriundos prefieran estos espacios para llevar a cabo su consumo y desarrollar nuevas prácticas en sus relaciones sociales, esto se podría vincular a los elementos de las dimensiones categoriales que describe Valera (2010).

Este mismo autor destaca los elementos simbólicos, es decir, las características propias del grupo asociado a un entorno urbano concreto en relación a las prácticas sociales que se desarrollan en él: ferias, manifestaciones culturales, fiestas mayores, entre otras, dichas expresiones culturales son identificables en Metepec, con sus transformaciones y conflictos, derivadas de las mismas. En cada año en este municipio se lleva a cabo el festejo de San Isidro Labrador, festejo que ha venido perdiendo fuerza, en primer lugar por ser una festividad en la que se involucra en mayor medida la población adulta de los barrios del centro del municipio, los jóvenes van perdiendo identidad hacia ésta por vincularse con lo que se dice ser moderno. Estas mismas festividades son fuertemente criticadas por los nuevos residentes por verse afectados en la circulación de las calles, derivado de los recorridos que hacen por las calles

Conclusiones

Dentro del proceso de modernización, crecimiento y transformación del territorio de Metepec, la identidad social urbana se transformó de manera muy significativa, principalmente entre la población joven del municipio, dado que para la población adulta y adulta mayor, quienes no legitiman las transformaciones aceleradas que está presentando Metepec, no sólo en el

aspecto urbano, sino también por mantener un profundo desapego hacia las nuevas relaciones, nuevos espacios, nuevos simbolismos y por ende no aceptan que su realidad inmediata haya sido invadida y trastocada por las nuevas formas de consumo y nuevas formas de habitar el espacio urbano.

Por su parte, la actitud asumida por los nuevos residente ante un entorno alejado de su imaginario, creencias, costumbres y valoración por las expresiones culturales, resulta evidente que, esta población que desconoce del contenido histórico del lugar, que no tiene ninguna empatía por el lugar y la gente que le rodea, y que se encuentra más preocupado por el consumo que impone una vida edonista, es lógico que se encuentre más interesado por satisfacer sus necesidades a partir de la obtención de bienes y servicios, que por la afectación o pérdida del patrimonio del espacio al que es considerado como un extraño. estará dando pasó o la modificación constante de su entorno, cosa que sin duda puede resultar alarmante, pero parecer ser el patrón a seguir de muchos municipios no solo en Metepec.

Ante la mirada de muchos analistas, políticos, incluso de la población , el caso de Metepec es ejemplar en la inserción al proceso de modernización, ya que ha alcanzado un desarrollo que muy pocos municipios nacionales presentan, lo que habría que resaltar es que el crecimiento urbano fue poco planificado, al no contemplar vialidades con capacidad para agilizar la movilidad de un gran número de vehículos, no sólo de los residentes de estos espacios, sino también de quienes asisten a consumir en sus espacios comerciales o de servicios, además fue posible constatar que derivado de la presencia de la urbanización cerrada los espacios de convivencia son ambiguos ya que, espacios como la calle, parques, jardines han sido privatizados y el crecimiento urbano experimentado en Metepec no fue acompañado con la construcción de espacios públicos de uso común. Es claro que para la población oriunda estos espacios mejoran las formas de convivencia, patrimonio, historia, cultura y, para la otra parte, la ausencia de estos espacios no representan el simbolismo que para los residentes oriundos, principalmente por no sentirse parte de ellos.

Los cambios identitarios son más visibles en los jóvenes de la población oriunda, ya que adoptan los nuevos estilos de vida de los nuevos residentes, se alejan de los espacios tradicionales de convivencia y se convierten en asiduos

consumidores de las plazas comerciales, centros comerciales, centros de esparcimiento, espacios deportivos cerrados, entre otros, renegando en la mayoría de las veces de los espacios tradicionales de consumo de su entorno. Lo mismo sucede con su participación en las celebraciones de los barrios, mismas en las que no participan por considerarlas arcaicas o pasadas de moda.

Referencias bibliográficas

Cardoso de Oliveira, R. (2007) *Etnicidad y estructura social*, México, CIESAS-UAM-UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA.

Goffman E. (2006) *Estigma. La identidad deteriorada*, Buenos aires, Argentina, Amorrortu.

H. Ayuntamiento de Metepec, (2016-2018), Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Metepec

Lipovetsky, G. (2006). Los tiempos hipermodernos, Anagrama, Barcelona

Proshansky, F. & Kaminoff, (1983), en Valera, Sergi, 2010: <http://www.ub.edu/escult/editions/0identidad.pdf>

Navarrete, F. (2004) *Las relaciones inter-étnicas en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México

Schjetnan, M. et al. (1984). *Principios de diseño urbano ambiental*. Ed. Concepto, México.

Segovia, O. (2007), *Espacios públicos y construcción social. Hacia un ejercicio de la ciudadanía*. Ediciones Sur. Santiago de Chile Recuperado el 25 de mayo de 2014 de http://www.elagora.org.ar/site/documentos/Espacios_publicos_y_construccion_social.pdf

Valera, S. (2010), *Identidad y significado del espacio urbano desde una perspectiva psicosocioambiental en Nuevo espacio público y nuevos retos sociales*. Architectonics: <http://www.ub.edu/escult/editions/0identidad.pdf>

Weber. M. et al. (1974). *Indagaciones sobre la estructura urbana*. Gustavo Gili. Barcelona

Impactos socio territoriales de la periurbanización en la Zona Metropolitana de Toluca, caso del municipio de Chapultepec

Armando Martínez Estrella¹

Rosa María Sánchez Nájera²

Las actuales tendencias de expansión y crecimiento de las ciudades han provocado la ocupación de áreas deshabitadas localizadas en sus periferias, de muy bajo o nulo valor productivo, incorporando terrenos de producción agrícola a las áreas urbanas, dando paso al fenómeno de la periurbanización, con cambios de usos del suelo por la dinámica de las fuerzas sociales, económicas y territoriales que sostienen a la ciudad. Estos cambios en el uso del suelo son causados por las inmobiliarias que implementan los conjuntos urbanos, además de la vivienda popular y la autoconstrucción provocando crecimiento desarticulado y disperso áreas periféricas de la ciudad.

La expansión de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) durante el periodo 2000-2010 ha generado cambios de suelo rural a urbano, para cubrir la demanda de vivienda en municipios periféricos, entre los cuales se destaca Chapultepec por su alta tasa de crecimiento demográfico (5.2%), y cambió en el uso del suelo de agrícola a urbano con la construcción del conjuntos habitacionales.

El propósito de este trabajo es analizar las dinámicas socio territoriales del Municipio de Chapultepec durante el periodo 2000-2010 que dan origen al cambio de usos del suelo en el contexto de la periurbanización de la ZMT. Se desarrollan tres apartados, el primero aborda la conceptualización de periurbanización, el segundo, el marco metodológico para análisis de las dinámicas sociales y territoriales, y el tercero, aborda el contexto metropolitano del municipio en estudio y los cambios de usos de suelo en el municipio en estudio durante el periodo de análisis.

Abstract

The current trends of expansion and growth of cities have led to the occupation of uninhabited areas located in its peripheries, with very low or no productive value,

Palabras clave: periurbanización, usos del suelo, vivienda

¹ Facultad de Planeación Urbana y Regional , UAEMex, Mail: azamael12@hotmail.com

² Investigadora del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial, Facultad de Planeación Urbana y Regional , UAEMex, Mail: snrm39@yahoo.com.mx

incorporating land of agricultural production to urban areas, giving way to the phenomenon of periurbanization, with changes of land uses by the dynamics of the social, economic and territorial forces that sustain the city. These changes in land use are caused by the real estate agencies that implement the urban complexes, in addition to the popular housing and self-construction causing disarticulated growth and dispersed peripheral areas of the city.

The expansion of the Metropolitan Zone of Toluca (ZMT) during the period 2000-2010 has generated changes from rural to urban land, to cover the demand for housing in peripheral municipalities, among which Chapultepec stands out for its high rate of population growth (5.2%), and changed the use of land from agricultural to urban with the construction of housing complexes.

The purpose of this work is to analyze the socio-territorial dynamics of the Municipality of Chapultepec during the period 2000-2010 that give rise to the change of land uses in the context of the peri-urbanization of the ZMT. Three sections are developed, the first addresses the conceptualization of periurbanization, the second, the methodological framework for analysis of social and territorial dynamics, and the third, addresses the metropolitan context of the municipality under study and changes in land uses in the municipality under study during the period of analysis.

Keywords: peri-urbanization, land use, housing

Introducción

En el mundo donde la mayor parte del planeta se ha urbanizado por crecimiento demográfico y cambios territoriales, la metropolización ha pasado a ser el centro en estudio. Al conformarse los espacios metropolitanos se pone en duda la separación de las funciones tradicionales entre el campo y la ciudad. La expansión de las ciudades ha absorbido a las zonas rurales, donde se encuentra la población campesina con su propia cultura y estilo de funcionalidad con las urbes y el espacio contiguo que les rodea.

La mayor presión que ejerce el proceso de crecimiento de las ciudades en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) se realiza hacia la periferia contigua y no hacia el centro, ello refleja los mayores costos de suelo en las áreas céntricas con respecto al espacio que la circunda (Aguilar y Escamilla, 2009). Es preocupante la competencia existente entre las actividades rurales y urbanas en la zona, por la presión que se ejerce sobre las áreas potencialmente urbanizables en los espacios periféricos de las ciudades, donde es más evidente la ocupación progresiva y constante del suelo de tipo urbano, destacándose sobre todo el residencial sobre la cubierta natural o desplazando los usos dedicados a la agricultura o la ganadería.

El desarrollo económico, el crecimiento de la ZMT no se ha llevado a cabo de forma equilibrada; por un lado se encuentran municipios importantemente beneficiados, con grandes empresas innovadoras en los ámbitos metropolitanos, estatales y nacionales, destacándose aquellos integrados y contiguos a la ciudad de Toluca, tales como Metepec, Toluca, Lerma y Ocoyoacac. Por otro lado, se encuentran municipios con escaso desarrollo socioeconómico, con pequeñas y medianas empresas, localizados en la periferia de la ciudad central de esta zona, como: Almoloya del Río, Atizapán, Calimaya, Capulhuac, Chapultepec, Mexicalzingo, Rayón, San Antonio La Isla, Temoaya, Texcalyacac, Tianguistenco, Xalatlaco (INEGI, 2010).

En este trabajo se analizan las dinámicas social y territorial del municipio de Chapultepec durante el 2000-2010 identificando el cambio en el uso del suelo en un contexto periurbano de la ZMT. Se desarrollan los aspectos teóricos de procesos urbanos territoriales, la metodología aplicada en la investigación, el contexto de la Zona Metropolitana de Toluca y la periurbanización en Chapultepec, analizando sus dinámicas demográficas y territoriales.

Consideraciones teóricas sobre procesos urbano-territoriales

Para Cérda (2007) la expansión urbana es el crecimiento demográfico, económico y físico de la ciudad, estos se relacionan con la movilidad que tiene la población que reside en

estas zonas. El crecimiento demográfico de los centros urbanos provoca una expansión para cubrir las necesidades humanas de la población. Cuando hay una expansión urbana, una determinada zona sea agrícola o rural, el uso del suelo cambia para satisfacer las necesidades como es la vivienda, infraestructura entre otros (Lahoz, 2010). Bazant (2001) argumenta que son diversos factores como social, económico, territorio, servicios e infraestructura que permiten la expansión.

La expansión urbana es uno de los factores que influye de manera decisiva en el cambio de uso del suelo (OSE, 2006). Esto debido a que las zonas urbanas alteran la superficie del territorio. La desconcentración de las funciones que hay en las zonas urbanas, además de la población, provoca nuevas formas urbanas que se identifican en las grandes ciudades sobre todo en las metrópolis, como es la concentración expandida, además de surgimiento de espacios urbanos dispersos y fragmentados (Bazant, 2001). Esto se visualiza en el crecimiento de las ciudades y/o la integración de territorios para la funcionalidad de los espacios centrales en función centrípeta.

Las zonas periféricas han solucionado los problemas de vivienda para los estratos sociales con menor recurso económico (Marco, 2010), aunque exista una carencia de los servicios, estas zonas tienen a tener grandes espacios abiertos. El espacio abierto responde a necesidades relacionadas a la calidad de vida, vivienda de menor precio comparado con las áreas centrales, mayor espacio abierto con condiciones favorables para el ocio, esto es un elemento que permite al sector inmobiliario intervenir.

El sector inmobiliario va vinculado con la expansión urbana que opera en ciertas zonas, esta práctica se realiza a través del control y acceso de la tierra (Legorreta, 1991). Este mecanismo transforma la tierra en mercancía, agregándose una nueva forma de valor del producto.

Debe de haber una valorización de la tierra para introducirla en los procesos de acumulación. La tierra aledaña a las ciudades bajo sus diferentes formas de propiedad (colectiva y privada, agraria, públicas o privadas sin uso definido) se transforma en objeto “mercancía” (Legorreta, 1991). De esta manera se dinamiza un mercado inmobiliario que extiende y consolida la expansión urbana.

Con la expansión urbana se incrementa el consumo del suelo, aumentando la dispersión de la vivienda así como de las actividades que se desarrollan en el territorio, provocando un uso extensivo del suelo (Azcárate, 2012), esto provoca un uso mayor de los recursos económicos y naturales, para cubrir las necesidades propias de cada habitante.

La expansión urbana es un fenómeno representativo de las ciudades, en donde el lugar central expulsa población o la atrae ya sea por empleo y/o educación, además la calidad de vida no es aceptable para ciertas personas y éstas se desplazan hacia zonas donde el suelo es relativamente menor en precio. Aunado a esto la movilidad es un elemento clave para el desplazamiento de la periferia al centro (variando la escala del crecimiento), y se vincula con el proceso de metropolización al rebasar los límites administrativos e interactuar con otros centros urbanos.

Se entiende por metropolización a la expansión de las grandes ciudades tanto en población como en territorio, dando lugar a la incorporación bien sea administrativa o funcional de municipios menores, ubicados en los alrededores, con las cuales la ciudad principal mantiene fuertes intercambios cotidianos (UNFPA, 2013: 32).

Alfonso (2001:109) considera a la metropolización como “un tipo de interrelación socio-espacial de la gran ciudad con los centros urbanos y el área rural circundante, que consiste en que la gran ciudad establece fuertes relaciones de interdependencia con su entorno, aún antes de su fusión física, al punto que configura una unidad socio-espacial más amplia, que con frecuencia involucra entidades político administrativas diferentes”.

La metropolización actual del territorio se entiende como un proceso o sumatoria de acciones que han producido nuevas relaciones y formas edificadas diferentes a las producidas por el crecimiento por agregación (ensanches) de núcleos históricamente definidos. Este proceso no se relaciona solamente con una dimensión urbana, sino que permea distintos aspectos de la vida, como el ámbito social, económico, ecológico, político y administrativo (Montejano, 2013).

La metropolización es un factor de causalidad para que se presente el fenómeno de periurbanización, ya que es un resultado de éste, porque es el crecimiento paulatino de la urbanización hacia las periferias de ciudad central.

La periurbanización es un fenómeno que se presentó, según los enfoques teóricos, a inicios de 1970 en Europa y Estados Unidos. Los primeros en hablar del fenómeno fueron los franceses al observar como la vivienda se ubicaba en la periferia de la ciudad y los norteamericanos con el mismo estilo en la periferia.

De acuerdo con Ascher (2000), la expansión urbana comúnmente conocido bajo el término periurbanización. Es común a todos los países occidentales, este fenómeno puede ser espacial bastante importante, considerado y desarrollo territorialmente en las últimas décadas, superando la clásica brecha rural / urbana, que ha prevalecido mucho tiempo. Si el modelo de metropolización fuertemente crea formas urbanas en las relaciones entre ellos, a nivel nacional o internacional, la periurbanización se ve con mayor claridad en el contexto local.

Para Hervouët (2001) en un contexto francés donde la población busca espacios para producción primaria como el vino, define la periurbanización como una expansión, el crecimiento de la ciudad a su campo circundante, pero el cual, a diferencia del tradicional barrio “aglomerado” en el centro de la ciudad, es una forma relativamente difusa en un espacio que conserva parcialmente su carácter rural.

Para el siglo XXI España tuvo un crecimiento demográfico causado por las inmigraciones, lo cual demandó vivienda en la periferia; Entrena (2005) conceptualiza a la periurbanización como la manifestación de zonas en transición entre la ciudad y el campo, en las que en consecuencia se mezclan actividades urbanas y agrícolas que compiten por el uso del mismo suelo.

Por otro lado el Fondo de Población de las Naciones Unidas, por sus siglas UNFPA (2007: 48) ha estudiado el crecimiento de las ciudades argumentando que es dinámico, diversificado y desordenado, de forma creciente utiliza el espacio con alta densidad. Este proceso de crecimiento urbano, en especial en zonas de transición no contiguas entre el

campo y la ciudad, lo denomina comúnmente “periurbanización”. En otras palabras, la periurbanización transforma los asentamientos rurales en urbanos, sin desplazar a la mayoría de los residentes.

La periurbanización es el proceso de creación de nuevos asentamientos urbanos más o menos próximos a las grandes ciudades —o a grandes vías de comunicación— con una morfología más bien difusa. La definición de periurbanización involucra un amplio espectro de situaciones y actores que participan en su conformación. Se enfatiza en la identificación de los espacios del “commuting”, de los traslados necesarios por la disociación de espacios de residencia y trabajo, así como del comercio (Ávila, 2009). Siendo la extensión continua de la ciudad y la absorción paulatina de los espacios rurales que le rodean.

La diversidad conceptual que ha tenido la periurbanización ha respondido a diferentes necesidades y contextos en el que se ha dado, esto se refleja como el país donde se está aplicando y el año, teniendo como resultado una evolución, donde se puede expresar en una palabra o aspecto que permite el cambio sobre el fenómeno.

De tal manera trata de un fenómeno demográfico: la gente abandona las zonas urbanas, hacia las zonas rurales, lejos de los centros urbanos. La zona periurbana es un área de diversificación de características políticas, económicas, espaciales, ambientales y culturales (Magalhães, 2008). Aunando estos cambios hay un reconocimiento creciente de cambios en el uso de suelo, a la espera del avance urbano más cercano, y con la falta de infraestructura adecuada para el desarrollo económico y social.

La migración poblacional hacia el campo ha tenido una alternativa en cuanto a la calidad de vida que hay en las ciudades y por el desarrollo de las actividades recreativas, de la segunda vivienda o las actividades turísticas o de esparcimiento (Ávila, 2009). Los aspectos cotidianos de la ciudad tienden a ser estresantes a la población que reside en ella.

Con las transformaciones del entorno del territorio urbano y del campo, hacían evidente las limitaciones entre rural y urbano, con este hecho el espacio tradicional desaparece

(Banzo, 2005). La movilidad de la población es un elemento clave ocasionado por la expansión de lo urbano en el medio rural, debido a los traslados diarios entre el domicilio y el trabajo; donde los flujos económicos se ubican en las áreas urbanas centrales.

El fenómeno de periurbanización muestra varias transformaciones que proporcionan características peculiares (Aguilar, 2014), donde se identifican 2 principales dimensiones de cambio:

1) dinámica demográfica; una característica relevante en el desarrollo de las grandes ciudades es la acelerada urbanización de las periferias metropolitanas. Estos espacios periféricos han demostrado una mayor velocidad de transformación que las áreas centrales, transformaciones como obras de infraestructura como aeropuertos o carreteras; construcción de grandes desarrollos residenciales, o asentamientos irregulares; fuertes impactos en el medio ambiente como pérdida de suelo agrícola y otros recursos naturales, o surgimiento de complejos industriales.

2) transformación territorial; formas específicas de urbanización están evolucionando en estos espacios de las ciudades, dando lugar a formación de espacios mixtos con rasgos urbanos como rurales, espacios en transición con transformaciones aceleradas afectando rasgos físicos y morfológicos, así como cambios sociodemográficos, culturales, económicos y funcionales, esta dimensión tiene cuatro manifestaciones territoriales: a) la segregación residencial; b) la ocupación urbana dispersa; c) la desconcentración productiva y la formación de subcentros urbanos y d) el sistema productivo rural y el deterioro ambiental.

Métodos

Para el análisis de la dinámica demográfica del municipio en estudio se procedió analizar la información de vivienda y demográfica en base a los Censos y Conteos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), de los años 1990, 2000 y 2010, así como la autorización por parte del Gobierno del Estado de México (GEM) del conjunto urbano Santa Teresa en el municipio durante el periodo 2000-2010. Se realizó un análisis retrospectivo a través de variables que describen las

dinámicas socio territoriales que han incentivado el cambio de uso del suelo de agrícola a urbano.

Sobre las transformaciones territoriales del municipio, se recopiló información bibliográfica y cartográfica de la zona de estudio. Para el uso del suelo se procedió al análisis cartográfico con ortofotos del año 2000 a escala 1:50 000 y para el 2010 imágenes de google earth. El trabajo cartográfico consistió en foto interpretar elementos como forma y tamaño con el sistema de información geográfico (Arcmap) y elaborar los mapas de cobertura y uso del suelo con el programa ArcGis, para cuantificar cada una de las clases consideradas.

Resultados

El proceso de crecimiento de las ciudades en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) se ejerce hacia la periferia contigua y no hacia el centro, ello provoca los mayores costos de suelo en las áreas céntricas con respecto al espacio que la circunda (Aguilar, 2009).

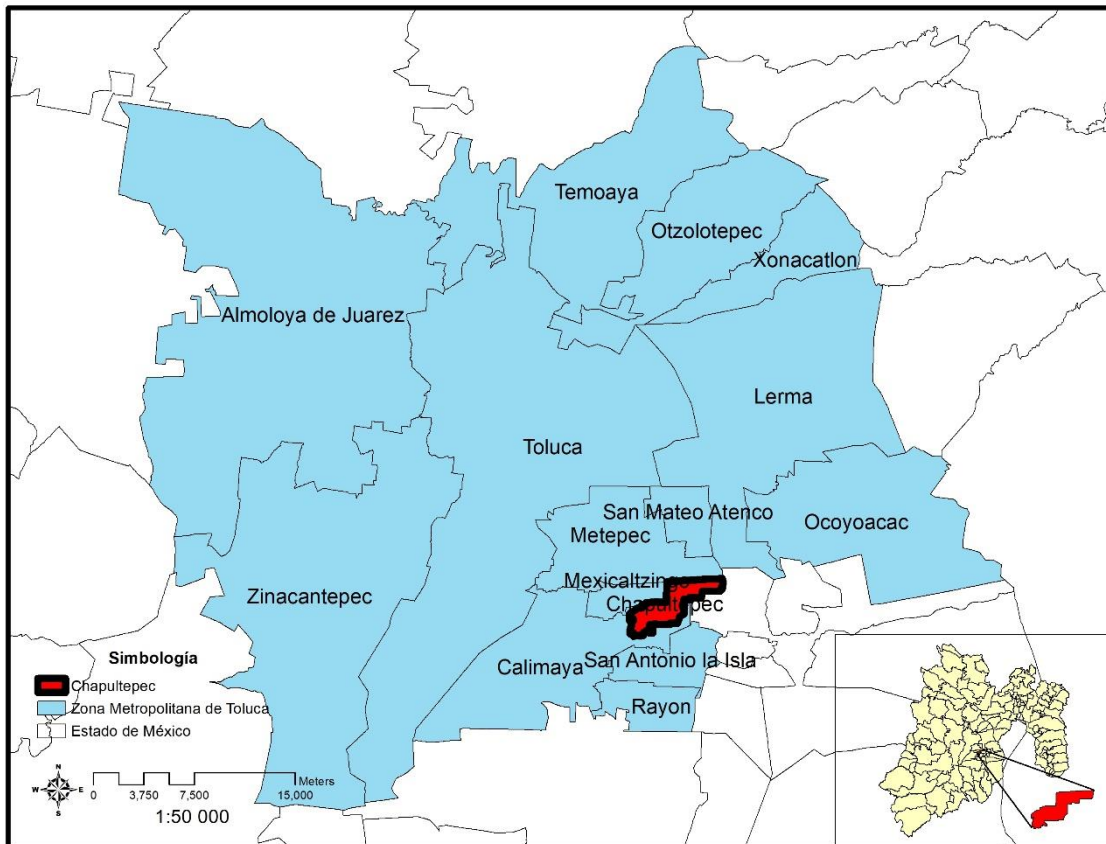
La ZMT está conformada por 15 municipios: Almoloya de Juárez, Calimaya, Lerma, Metepec, Otzolotepec, Chapultepec, San Mateo Atenco, Toluca, Zinacantepec de los cuales 6 de ellos son periféricos respecto al municipio central (Toluca), siendo Chapultepec, Ocoyoacac, Rayón, San Antonio la Isla, Temoaya y Xonacatlán (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2010). De los cuales se eligió el municipio de Chapultepec por tener una de las más altas tasas de crecimiento demográfico media anual de 5.2% en el periodo 2000-2010, superiores al resto de los municipios que conforman la ZMT.

Entre estos municipios periféricos Chapultepec cuentan con posibilidades de urbanización debido a su conectividad y cercanía con la ciudad de Toluca y Santiago Tianguistenco, además de su importante crecimiento poblacional gracias a que se ubica en una región agrícola e industrial. Según Martínez (2008) la creación de fraccionamientos urbanos en el municipio sirve para la generación de nuevos lugares en los que la lógica del desarrollo económico ha determinado la configuración de su territorio.

El municipio de Chapultepec se localiza en la parte central del Estado de México, dentro de la Zona Metropolitana de Toluca; limita al norte con Mexicaltzingo y Metepec, al sur

con Calimaya y Tianguistenco; al este con Santiago Tianguistenco y Calimaya; y al oeste con Calimaya y Mexicaltzingo. (Ver mapa 1).

Mapa 1: Localización de Chapultepec, Estado de México



Fuente; Elaboración propia con base en INEGI (2010).

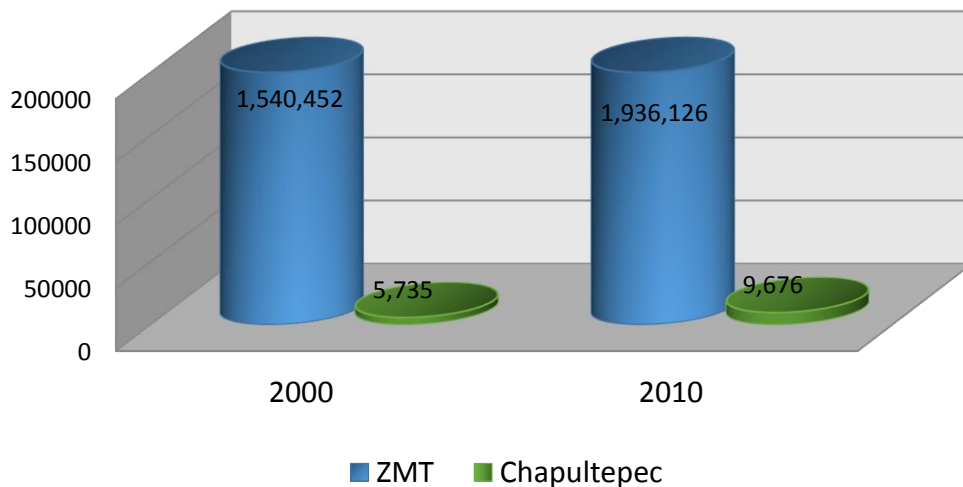
Se procede a analizar la dinámica demográfica y transformación territorial del municipio de Chapultepec relacionadas con el origen al cambio de usos del suelo en el contexto de la periurbanización de la ZMT

Dinámica demográfica

En el año 2000 la población rural de Chapultepec es de 8.7%, mientras que la población urbana es de 91.3%. El crecimiento de población en la década 2000-2010 ha sido causado por el desarrollo de la actividad inmobiliaria, la dinámica demográfica general del municipio de Chapultepec ha sido la base de su desarrollo urbano. En este sentido se

han consolidado en esta década los espacios urbanos como municipio periférico de la Zona Metropolitana de Toluca, creciendo en 68.7 % de 2000 al 2010, superior al crecimiento del 25.6 % de la ZMT en el mismo periodo (Ver grafica 1)

Gráfica 1: Crecimiento demográfico de Chapultepec y Zona Metropolitana de Toluca, 2000-2010 (habitantes)



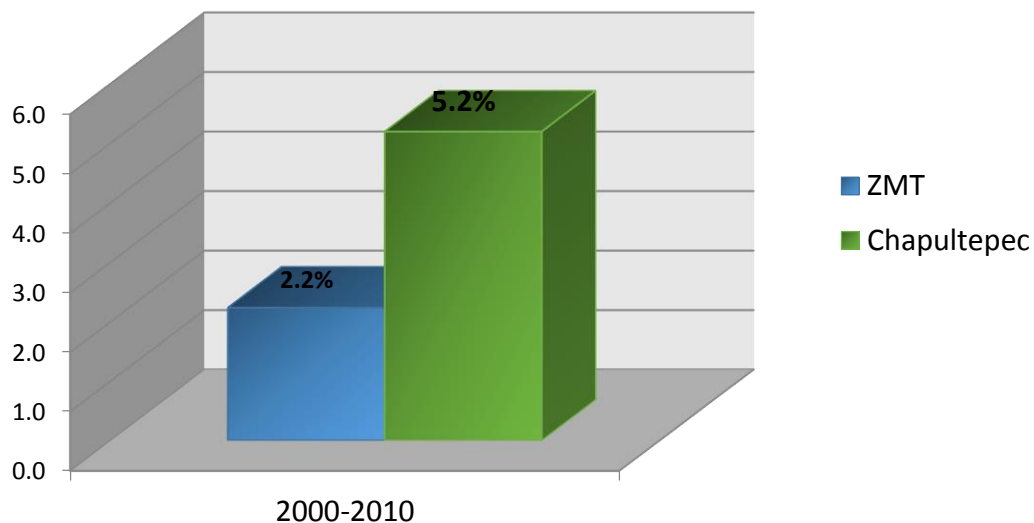
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2000-2010

El fenómeno de periurbanización resultado de la inversión inmobiliaria impulsada en el 2000 ha transformado la dinámica de crecimiento total de población en esta década. Este fenómeno que se ha dado en Chapultepec se inicia con el desarrollo de vivienda de interés social para población de recursos económicos medios denominado Santa Teresa, que constituye el primer espacio con un conjunto urbano habitacional, ubicado entre la vialidad Julián Díaz y Libertad, eje principal que conecta con Santiago Tianguistenco y permite incorporarse a la vialidad Toluca-Tenango.

Así mismo la actividad inmobiliaria promovió la periurbanización que se presenta en el municipio con la expansión urbana de la cabecera municipal. Este fenómeno se ha presentado por la cercanía con otros centros urbanos como es la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco y su respectiva participación dentro de la Zona Metropolitana de Toluca.

La tasa de crecimiento media anual (TCMA) de población en el municipio en última década 2000-2010, tiene correlación con el fenómeno de periurbanización con una de tasa de 5.2%, superior a la de la ZMT de 2.2% (Ver gráfica 2).

Gráfica 2: Tasa de crecimiento media anual de población en Chapultepec y Zona Metropolitana de Toluca, 2000-2010 (%)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2000-2010

El incremento de habitantes en un periodo de 10 años, se relaciona con el aumento de viviendas provocado por el conjunto urbano de Santa Teresa (2, 488 viviendas), donde el proceso de periurbanización se localiza en las zonas limítrofes de la misma zona metropolitana, y en el mismo municipio por la ubicación del conjunto rodeado de actividades primarias.

Transformación territorial

En el 2000 se desarrolló el conjunto urbano llamado Jardines de Santa Teresa con un total de 2,488 viviendas, ubicándose en la periferia de Chapultepec (Ver foto 1 y mapa 2), el municipio se incorpora a la dinámica de la Zona Metropolitana de Toluca, se consolidan dos localidades: la Presa y el Calvario en la década 2000-2010, pero al mismo

tiempo se localizan viviendas dispersas en otras localidades. (INEGI-SEDESOL y CONAPO, 2010);

Foto 1: Conjunto urbano Jardines de Santa Teresa, Chapultepec



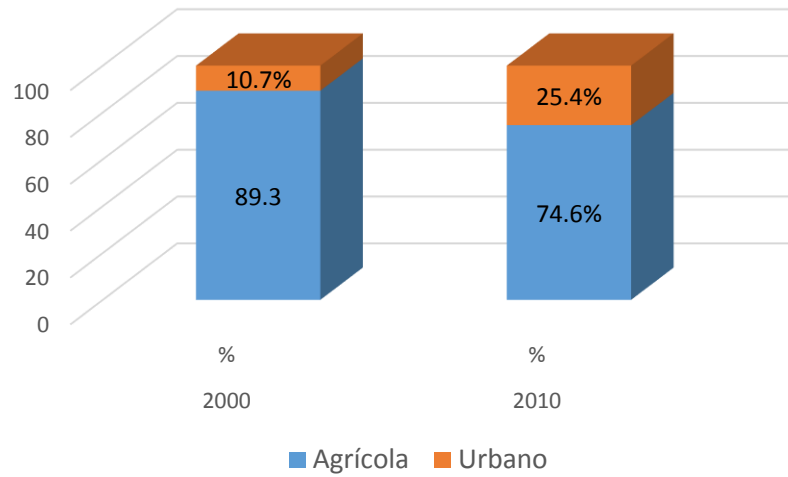
Fuente: Trabajo de campo, agosto 2017

Entre el 2010 y 2015 el proceso de edificación de la vivienda ha aumentado al noroeste en la periferia del municipio, mismo que se ve reflejado en los usos del suelo; las áreas de cultivo sufren cambios como: la venta de lotes para el público y para la vivienda por parte de los propietarios, de tal manera que hay una presencia mixta en las actividades del suelo, además el municipio tiene diversos usos; ya no es agrícola en su totalidad, este mismo comportamiento continúa.

Las diferentes actividades que se han desarrollado en el municipio de Chapultepec con el tipo de actividad económica se vinculan con el uso del suelo, en el año 2000 al 2010 el suelo agrícola era de 89.3% y pasó a 74.6% teniendo una pérdida de 14.7% ocasionado por los conjuntos urbanos que han cubierto la demanda de la vivienda de la zona metropolitana, reflejado en el suelo urbano que era de 10.7% y pasó a 25.4% creciendo más del doble (Ver gráfica 3).

Gráfica 3: Porcentaje de suelo agrícola y urbano en Chapultepec, 2000-2010

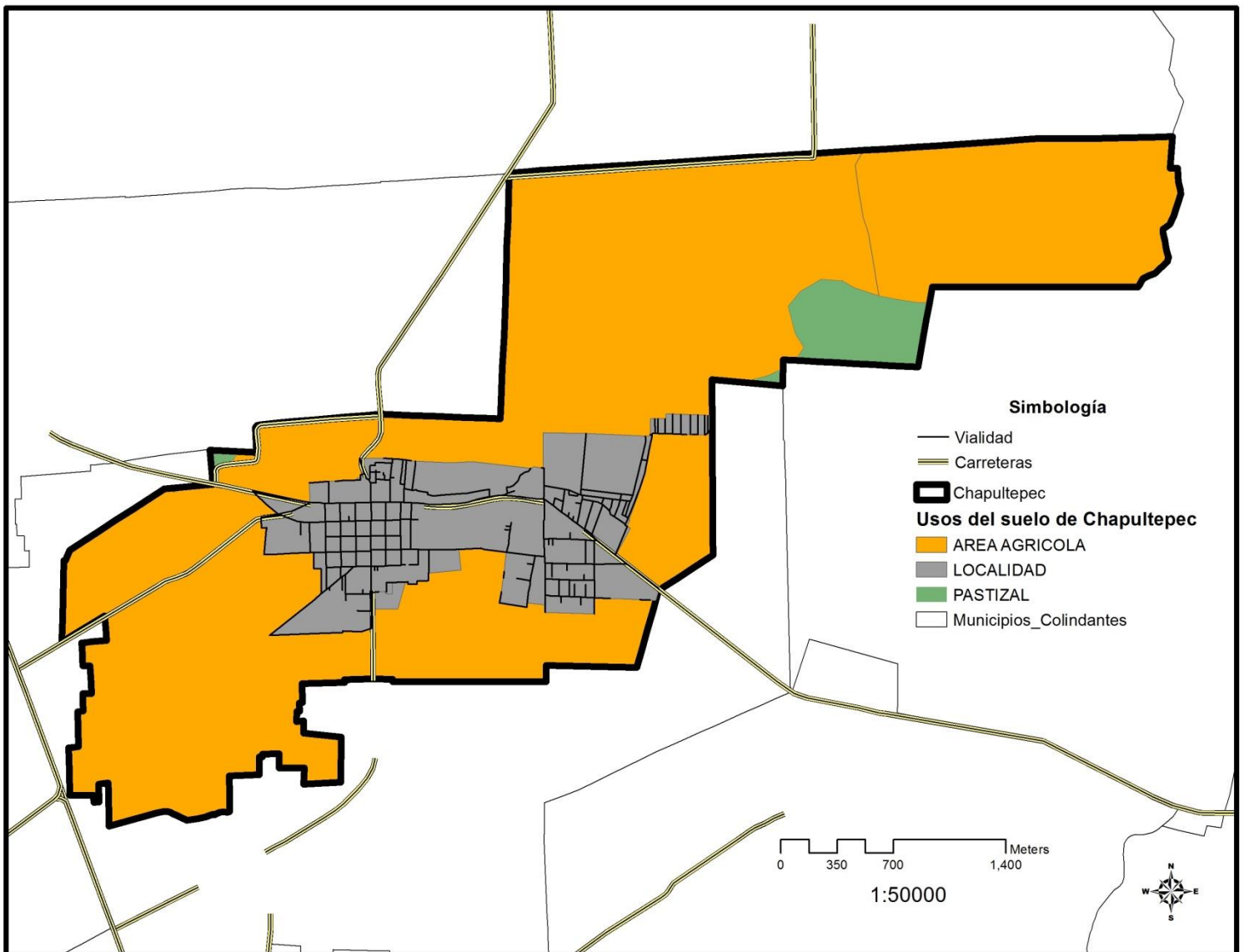
“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”



Fuente: elaboración propia con base en el H. Ayuntamiento de Chapultepec 2000

Con el incremento del suelo urbano en un entorno rural hay una competencia por la relación agrícola-urbano, como se aprecia en el mapa 2 el suelo urbano está rodeado de suelo agrícola, se destaca que la industria representa el 0.8%, este uso de suelo se considera dentro del suelo urbano.

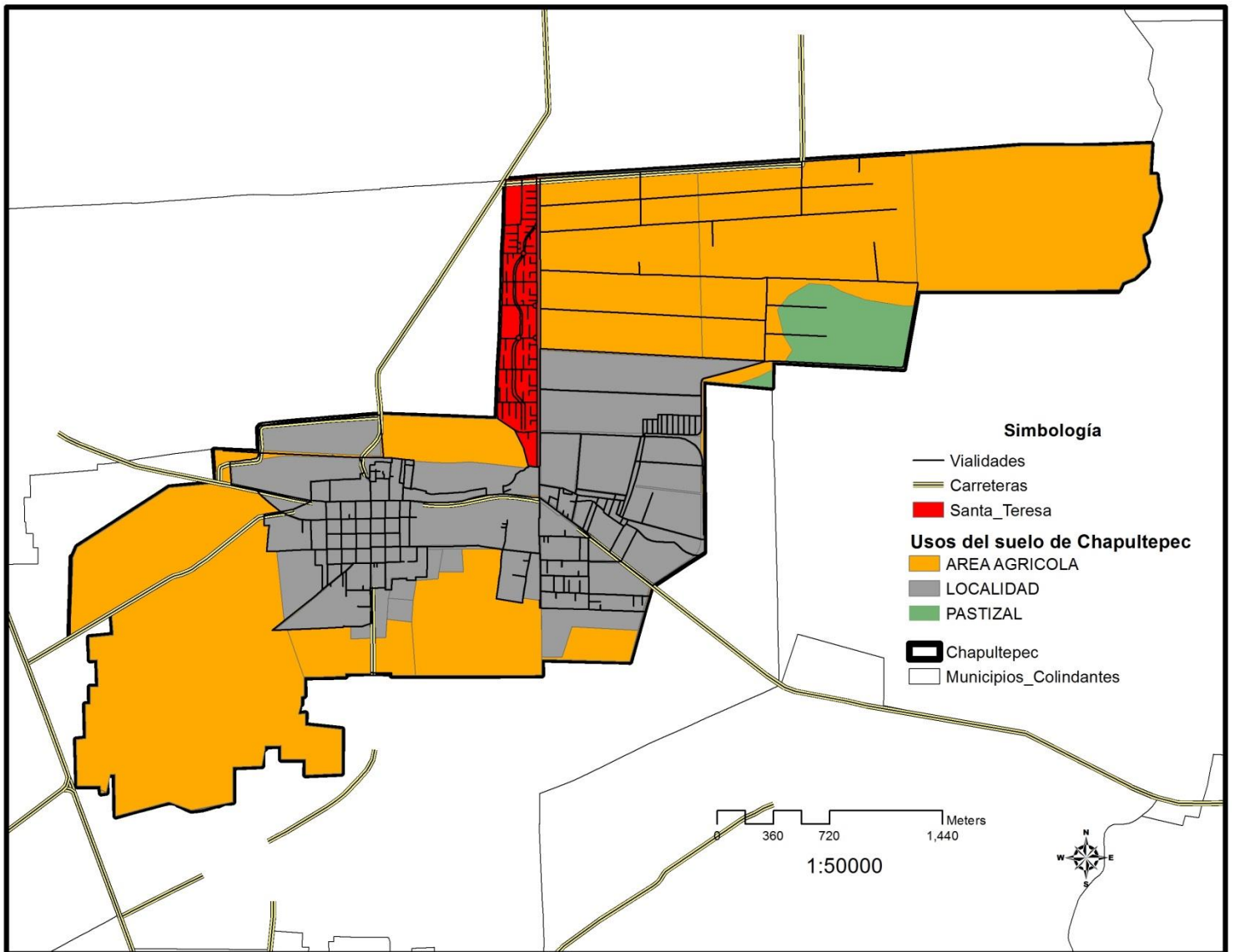
Mapa 2: Usos del suelo en Chapultepec, 2000



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2000)

En el año 2010 como se aprecia en el mapa 3, el cambio más significativo que ha tenido el suelo agrícola ha sido su paso a uso urbano, con la invasión de la población a ejidos y la construcción por parte de la inmobiliaria del conjunto urbano de Santa Teresa y con esto se cubrió la demanda de vivienda.

Mapa 3: Usos del suelo de Chapultepec, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2010).

El cambio de uso del suelo en el municipio a lo largo de los últimos 10 años está caracterizado por el tránsito de rural a urbano, incorporándose dinámica metropolitana. En el periodo del 2000 el espacio urbano del municipio era compacto, para el 2010 se incrementó la densidad urbana provocada por el desarrollo inmobiliario, esto rodeado de un territorio con características todavía rurales, con vivienda autoconstruida.

Conclusiones

El fenómeno de periurbanización de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) se ha presentado en zonas del territorio rural, provocado por la vivienda en donde espacios metropolitanos como Chapultepec sufren cambios en sus dinámicas sociales y territoriales, lo que atrae la especulación inmobiliaria hacia estas zonas.

En este sentido se comienza un proceso de transición de rural a urbano en el espacio metropolitano. La expansión urbana de la ZMT se dirige hacia las periferias por el costo de suelo es más bajo que en la ciudad central a causa del crecimiento demográfico que demanda un espacio para tener un patrimonio, lo cual se relaciona con el cambio del uso del suelo en Chapultepec.

Chapultepec presenta áreas de transición de rural a urbano, en un inicio la periferia de la cabecera municipal era agrícola, posteriormente con la invasión de las tierras ejidales se fundaron colonias como Santa Teresita, el Iris, San Isidro, la Presa y el Calvario que son consideradas localidades rurales de acuerdo al criterio de INEGI. Para el 2010 en la colonia Santa Teresita se edifica el conjunto urbano Santa Teresa, derivado de lo anterior se introducen servicios básicos y pasa a ser considerada urbana.

Con la transición urbano-rural que se está dando en Chapultepec, la población que se ha mudado para residir, depende totalmente del funcionamiento metropolitano y de los centros urbanos más cercanos (Tenango, Santiago Tianguistenco, Metepec y Toluca), en donde los movimientos pendulares son hacia éstos, el municipio llega a cumplir la función de tipo dormitorio de la población activa. La población oriunda se sigue dedicando a la actividad agrícola, así como el sector secundario y terciario

El crecimiento que se ha generado en Chapultepec ha sido provocado por la infraestructura vial como es la carretera Toluca-Tenango y la ampliación de carriles incide en la configuración urbana del municipio, también las transformaciones que se ha dado en el territorio como es la aparición y aumento de vivienda unifamiliar han reconfigurado la dinámica territorial del municipio, donde los desarrolladores provocan una expansión urbana difusa y dispersa.

En el 2000 Chapultepec sus zonas agrícolas tienden a cambiar a zonas urbanas gracias al conjunto urbano de Santa Teresa y a la vivienda que se desarrolló, el suelo urbano se encuentra rodeado es suelo agrícola, presentándose la transición urbano-rural. Se aprecia el suelo productivo con vivienda de autoconstrucción y de fraccionamientos, donde el entorno de estas zonas es agrícola, dándose una mezcla de usos del suelo.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, A.e I., E. (2009) Periferia urbana deterioro ambiental y reestructuración metropolitana. México, Miguel Ángel Porrúa –UNAM
- Aguilar, G. A. (2014). La periurbanización y los retos de su organización territorial. Instituto de geografía UNAM
- Alfonso, O. (2001). Ciudad y región en Colombia. Nueve ensayos de análisis socioeconómico y espacial. Bogotá: Universidad Externado de Colombia
- Ávila, S. H. (2009). Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. Procuraduría Agraria
- Ascher F. (2000) Ces événements nous dépassent, feignons d'en être les organisateurs – essai sur la société contemporaine, La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube, 301 p.
- Azcárate, L.M.V. (2012). Análisis detallado del desarrollo urbano de las áreas metropolitanas de Madrid y Granada, mediante tecnologías de la información geográfica (TIG), Madrid, España. Universidad de Alcalá.
- Banzo, M. (2005). Del espacio al modo de vida: la cuestión periurbana en Europa Occidental: los casos de Francia y España, en Ávila, Héctor lo urbano rural: ¿nuevas expresiones territoriales?, Cuernavaca: CRIM-UNAM.
- Bazant, J. (2001) Periferias urbanas. México, Trillas
- Cerdá T. J. (2007). La expansión urbana discontinua analizada desde el enfoque de accesibilidad territorial aplicación a Santiago de Chile, Barcelona
- Entrena, D. F. (2005) Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad, Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias. Universidad de Granada. Departamento de Sociología
- GEM, Gobierno del Estado de México. (2004). Secretaría de Desarrollo Urbano. Estadísticas de Conjuntos Urbanos.
- GEM, Gobierno del Estado de México. (2009). Plan de Desarrollo Municipal de Chapultepec
- GEM, Gobierno del Estado de México. (2000) Plan de Desarrollo Municipal de Chapultepec
- Hervouët V.(2001). La sémantique périurbaine : ou comment se repérer dans un dédale de mots et d'expressions. Cestan - Université de Nantes
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2000). Estado de México: Resultados Definitivos (Datos por Localidad) XII Censo de Población y Vivienda 2000. México.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2010). Estado de México: Resultados Definitivos (Datos por Localidad) XII Censo de Población y Vivienda 2010. México.
- Lahoz, E.R. (2010). Reflexiones medioambientales de la expansión urbana. Cuadernos Geograficos. Núm. 46. Universidad de Granada. España
- Legorreta, J. (1991). Expansión urbana, mercado del suelo. Universidad Nacional Autónoma de México. Vol 36, No 145
- Montejano, E. J. A. (2013). Nuevos procesos de metropolización del territorio. Universidad metropolitana de Cuajimalpa
- Marcos, A. (2010). Crecimiento expansivo del área metropolitana de Monterrey 2000-2008. Nuevo León
- Martínez, H. V. (2008). La periferia y la transición de lo rural a urbano en la Zona Metropolitana de Toluca, Estado de México (1990-2005). Tesis de Maestría en Población y Desarrollo Social. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias, sede México.
- Magalhães, C. O. de D. (2008). Periurbanización, Segregación Social y Fragmentación Territorial, en Revista del Departamento de Geografía, Instituto de Estudios Geográficos-Universidad Nacional de Tucumán.
- OSE. (2006). Observatorio de la Sostenibilidad en España. Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. Alcalá de Henares.
- SEDESOL-CONAPO-INEGI, (2010). Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2010) Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010, SEDESOL-CONAPO-INEGI, México.
- UNFPA. Fondo de Población de las Naciones Unidas, (2007). Estado de Población Mundial https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/swp2007_spa.pdf
- UNFPA. Fondo de Población de las Naciones Unidas, (2013). Ciudad, espacio y población: El proceso de urbanización en Colombia

Impacto territorial del turismo alternativo en Capulálpam de Méndez, Oaxaca.

Gloria Santiago Bautista¹

Iliana Villerías Alarcón²

Resumen

En el marco de la globalización, la terciarización de las actividades económicas, la diversificación de sitios turísticos y las nuevas demandas por parte de los turistas; el turismo alternativo (turismo de aventura, ecoturismo y turismo rural) se ha convertido en una actividad importante, que está tomando relevancia en varios municipios del estado de Oaxaca. En este sentido, Capulálpam de Méndez en el año 2005 comenzó a desarrollar la actividad turística, promovida por la empresa comunitaria local Turismo Ecológico y las autoridades municipales, proclamándose en el año 2008 como Pueblo Mágico, suscitando que en el año 2010 existiera un despunte del turismo, lo que trajo consigo diversos impactos territoriales (ambientales, económicos y sociales). Por tal motivo, el objetivo de esta investigación es analizar los impactos económicos, sociales y ambientales (impacto territorial) que el turismo alternativo como actividad productiva ha suscitado en el municipio, mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas a los turistas y población local, con el propósito de conocer el perfil del turista, las características relevantes del viaje y la percepción sobre el lugar de acogida. De igual manera, se realizaron entrevistas abiertas para los representantes de la organización local encargados del manejo del turismo alternativo, las autoridades municipales y exfuncionarios claves en el desarrollo del turismo en Capulálpam, con el objetivo de conocer los orígenes de la actividad turística, las organizaciones existentes, el proceso de nombramiento como pueblo mágico, las repercusiones del nombramiento, la demanda y la procedencia de los turistas. Como resultado se obtuvo que los impactos económicos más sobresalientes de carácter positivo, se reflejan en la creación de fuentes de empleo e infraestructura dentro de la localidad, mientras los negativos hacen referencia al deterioro ambiental e inseguridad, esto

Palabras clave: Turismo Alternativo; Impacto Territorial; Actividad turística; Comunalidad

¹ Maestra en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México. gsantib.81@gmail.com

² Maestra en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México. villerías.al@gmail.com

ayudará a implementar estrategias sobre el buen manejo de esta actividad económica, para guiarlo a un turismo alternativo sustentable.

TERRITORIAL IMPACT OF ALTERNATIVE TOURISM IN CAPULALPAM DE MENDEZ, OAXACA.

In the context of globalization, the tertiarisation of economic activities and the diversification of tourist sites and new demands from tourists; the alternative tourism (tourism of adventure, ecotourism and rural tourism) has become an important activity, what is taking relevance in several municipalities of the State of Oaxaca. In this sense, Capulalpam of Mendez in the year 2005 began to the activity Tourism, promoted by the authorities and the local community company eco-tourism municipal, proclaiming in the year 2008 as a magical town, prompting that in 2010 there was a sprouting of tourism, which brought with it divers territorial impacts (environmental, economic and social). For this reason, the objective of this research is to analyze the economic, social and environmental impacts (territorial impact) alternative tourism activity has aroused in the municipality, through the application of interviews semi-structured tourists and local population, in order to know the profile of the tourist, relevant characteristics of the trip and perception on the host site. Similarly, were conducted open interviews to representatives of the local organization responsible for the management of alternative tourism, municipal authorities and former key officials in the development of tourism in Capulalpam, with the aim of Learn about the origins of the tourist activity, existing organizations, the process of appointment as a Magic Town, implications of the appointment, the demand and the origin of the tourists. As result was obtained that most outstanding positive economic impacts, are reflected in the creation of sources of employment and infrastructure within the town, while the negatives make reference to environmental degradation and insecurity, this It will help implement strategies on good management of this economic activity, to guide you to a sustainable alternative tourism.

Keywords: Alternative tourism; Territorial impact; Tourist activity; Communitary

INTRODUCCIÓN

El estado de Oaxaca se caracteriza por ser un destino turístico de gran importancia a nivel nacional, debido a su gran diversidad biológica y multiculturalidad existente a lo largo de su territorio, lo cual lo hace favorable para ofrecer a los turistas una amplia gama de actividades en los diferentes municipios de la entidad, dentro de las cuales se encuentran las correspondientes al turismo alternativo (turismo de aventura, ecoturismo y turismo rural).

El municipio de Capulálpam de Méndez, ubicado en la región denominada Sierra Norte, posee características geográficas, legado histórico y tradiciones culturales existentes en el territorio que permiten el desarrollo del turismo alternativo.

La actividad turística en Capulálpam comenzó en el año 2005, apoyada por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) a través del Programa de Turismo Alternativo en Zonas Indígenas (PTAZI), y que además se ha impulsado mediante la Secretaría de Turismo (SECTUR) a partir de su nombramiento como Pueblo Mágico en el año 2008, que suscitó que en el año 2010 existiera un despunte en esta actividad y que la llegada de turistas siga en aumento, lo que ha provocado un cambio en la dinámica de la población local.

En este contexto, el objetivo de esta investigación es comprender los impactos económicos, sociales y ambientales (impacto territorial) que el turismo alternativo como actividad productiva ha suscitado en el municipio de Capulálpam de Méndez, debido al aprovechamiento de los recursos distribuidos en zonas diversas, dentro y contiguos al municipio, por parte de la población local, que a raíz de la buena organización social y trabajo comunitario, promueven el turismo y tratan de cumplir las expectativas que esta actividad demanda.

La estructura temática de este trabajo, se organiza en tres secciones, en la primera sección se abordan postulados teóricos sobre la Geografía del turismo y turismo alternativo (ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural). Así también se hace hincapié en el estudio del impacto territorial que la actividad turística genera, en sus dimensiones positivas y/o negativas.

En la segunda sección, se hace referencia a la estrategia metodológica aplicada y a las características territoriales de Capulálpam de Méndez, donde además se

hace énfasis en la comunalidad, como elemento clave en la sólida organización social.

Finalmente, en la última sección se muestran los diversos impactos generados por el desarrollo del turismo alternativo en el municipio.

ANTECEDENTES

Desde el campo de estudio de la Geografía, se han realizado investigaciones sobre turismo alternativo. Principalmente, se encuentran aquellos que refieren a este tipo de turismo como un medio de desarrollo sustentable para las comunidades anfitrionas en donde se da esta actividad, y como parte de la estrategia comunitaria para obtener mayores ingresos, a raíz de la situación socio-económica en la que se ven envueltos, como son las investigaciones de Skoczek (2000), Pérez, S.; Juárez, J. P.; Ramírez, B.; & F., Cesar (2010), Viveros, A. (2011) y Belaunzaran, L. G. (2013). En este sentido, Vázquez y Aguilar (2011) identifican retos y perspectivas de la zona de estudio sobre el impulso del turismo alternativo para incentivar la economía regional. Así también, Méndez, A.; García, R.; Serrano, M. A. & V., Ibarra. (2016) reconocen los determinantes sociales sobre la viabilidad de la implantación del turismo alternativo.

De igual forma, existen trabajos como los de Garza, J. R. (2009) y Salas, C. (2012) que estudian la organización y estructura territorial del lugar de acogida al llevarse a cabo la actividad turística, en las cuales se hace reconocimiento tanto de las características físico-geográficas como de las socioeconómicas del área de estudio, y se revela: el núcleo, los canales de articulación y los flujos turísticos generados a partir de la dinámica turística. Mientras que Santander, L. C. (2009), expone los impactos ambientales que produce el turismo alternativo.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Geografía del turismo

De acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (OMT) “...el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo de tiempo

consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros” (Sancho *et. al.*, 1998:44 en Puertas, 2007:33).

Por parte de la Geografía, el área de contribución al estudio del turismo, como lo señala Hall (2009:22) se da en:

...el análisis espacial, al tener conocimiento sobre los lugares turísticos, los desplazamientos de las personas, la geografía histórica, la gestión de parques nacionales y de las actividades de recreo al aire libre, así como la evaluación de los impactos sociales y medioambientales.

Como en otras ramas de la Geografía Humana, “...el estudio espacial de las actividades turísticas ha pasado progresivamente de un tratamiento descriptivo a otro explicativo” (Coppock, 1985; Shaw y Williams, 1988; Pearce, 1988; Cazes, 1992 en Callizo, 1991:29), “[...] de una fase meramente ideográfica a otra que pone el énfasis en la búsqueda de leyes generales en orden a establecer una teoría del espacio turístico” (Vera, 1997:30).

En este contexto, la Geografía del turismo tiene por objeto el estudio de los espacios en los que se desarrolla el turismo (Cuadro 1.1), así como de aquellas zonas con potencial turístico, respondiendo no sólo a un análisis descriptivo sino también explicativo (Segrelles, 2002).

Cuadro 1. Geografía del turismo: campos de acción.

| Geografía del turismo | |
|------------------------------|--|
| Tratamiento explicativo | ¿Por qué se siguen esas pautas de localización, cuáles son las transformaciones que generan las nuevas actividades turísticas en el territorio?, ¿Cómo se comporta y evoluciona su manifestación territorial? Fines, gestión y desarrollo |
| Campos de acción | Evaluación del potencial turístico Distribución óptima de flujos turísticos Determinación de áreas de influencia turística |

| | |
|------------------------|--|
| Continuación Cuadro 1. | d de soporte de áreas |
| | turísticas Compatibilidad del turismo y recreo con otros usos del suelo tomando en cuenta la aptitud física del espacio natural y la dinámica socioeconómica Evaluación del impacto ecológico Cartografía turística |

Fuente: López *et al.*, 2012: 60.

La Geografía facilita el análisis del Turismo, ya que permite ir más allá de los planteamientos eminentemente económicos, utiliza tres eslabones en la territorialización turística: a) las características funcionales del espacio emisor, b) las formas, distancias y medios del flujo o viaje turístico, y c) la morfología del espacio de destino turístico; estos tres eslabones, se vuelven complejos al preguntarse por los agentes económicos y sociales que manejan los flujos, así como por el comportamiento y características de los turistas, las estrategias y especialización de la población local y de los lugares de destino, el paisaje y el grado de especialización turística del espacio receptor, etc., así también hasta encontrarse con aspectos más difusos, como la imagen del territorio turístico y el grado de satisfacción por parte de la demanda turística (Callizo, 1991 en Vera, *op. cit.*).

Impacto territorial

El concepto de impacto, en los estudios geográficos, se da a partir de la primera mitad del siglo XX, principalmente este concepto es enfocado en investigaciones sobre el medio ambiente, definiendo como impacto ambiental a “toda aquella alteración en la naturaleza ocasionada por la acción humana o por fenómenos físicos” (Morales, 2011:4). En años posteriores, se comenzó a trabajar con lo que es denominado impacto social, el cual hace referencia a que tanto por parte de la sociedad como de los fenómenos naturales, se producen efectos en la sociedad.

Para Jafari (2002: 327), el impacto del turismo son:

“...los cambios que se producen como consecuencia de la aparición y el desarrollo de la industria turística. La vida de los turistas y de las personas con que ellos entran en contacto, en sus lugares de origen, se ve alterada por la llegada del turismo, no obstante el objeto de interés en lo que a impacto se refiere sobre todo se da en los cambios que experimentan las zonas de destino, estos cambios pueden ser de gran alcance y variados”.

Estos impactos no son precisamente de la misma magnitud, pueden ser tanto positivos como negativos, se clasifican principalmente en tres categorías: ambientales, económicos y sociales, generalmente los impactos económicos suelen ser positivos, mientras que los impactos medioambientales y sociales/culturales son negativos y de este modo menos deseables para la comunidad receptora.

Según Figuerola (1985), muchos pueblos han aceptado al turismo como medio y factor de crecimiento económico, ya que es un elemento básico en la mejora de los niveles de calidad de vida, significa un desplazamiento del lugar habitual de residencia, sin fijación de tiempo; un consumo de bienes y servicios, y una generación de riqueza. Estos ingresos benefician la economía de la región receptora, que fortalece el desarrollo y el sostenimiento de calidad de vida, en primer lugar de la región y así consecutivamente de la nación.

Lozato-Giotart (1990), postula que el turismo es creador de empleo directa e indirectamente, utiliza y consume espacio, necesita de transportes y vías de comunicación para desarrollar las diferentes actividades, sean cuales sean los inconvenientes geográficos (a nivel de la ordenación espacial) y socioeconómicos, las necesidades turísticas actuales, sean cuantitativas o cualitativas, engendran presiones más o menos fuertes en los medios de acogida.

Por otra parte, Mathieson & Wall (1990:58-59) consideran que “la nueva actividad turística puede imponerse en las culturas tradicionales con distintos estándares de vida y antecedentes culturales concernientes a los turistas con quienes interactúan”. Las repercusiones sociales y culturales del turismo son las formas en que el turismo contribuye a realizar cambios en los sistemas de valores, el comportamiento individual y colectivo, las relaciones familiares, los niveles de

seguridad, la conducta moral, ceremonias tradicionales y organizaciones comunitarias. La verdadera naturaleza del turismo significa que probablemente traiga consigo conflictos respecto al uso de la tierra y modifique las características económicas y sociales de las áreas de destino (*Ibid.*).

De este modo como lo menciona Fuller (2011:77) esta actividad

“...representa un desafío sociocultural en sí mismo, ya que al mismo tiempo que propicia el encuentro entre personas de culturas diferentes, es uno de los factores que más influyen en la transformación de los sistemas económicos, del espacio, del ambiente y de la vida social en las comunidades receptoras”.

De acuerdo con Vera (*op. cit.*: 11-12), el turismo,

“....debe ser reconocido como una parte sustancial de los actuales procesos de globalización económica y mundialización territorial, pero también como pieza en la construcción de nuevos espacios de crecimiento a escalas regional y local; con evidentes impactos, no sólo negativos, sino también en buena medida positivos, en la transformación de las sociedades y territorios en el tránsito del siglo XXI”.

Turismo alternativo

Actualmente, el escenario de globalización ofrece una nueva geografía turística, ya que existen más destinos compitiendo con productos similares, los cuales buscan diferencias entre los espacios de acogida por medio de especialización: turismos específicos y temáticos, los cuales se relacionan principalmente con la cultura, la naturaleza y el deporte (Vera, *op. cit.*).

Las zonas rurales se consideran apropiadas para las actividades recreativas y turísticas, y se vienen utilizando como tales desde hace tiempo (Towner, 1996 en Hall, *op. cit.*), además las economías rurales muestran una actitud de apertura hacia las fuerzas globales, y son financiera, cultural y medioambientalmente más diversas. “Los cambios presentes en los espacios rurales han ido a la par de la evolución tanto de las economías globales como locales, siendo el turismo uno de los medios claves en las zonas rurales para su adaptación al nuevo entorno global” (Hudson & Townsend, 1992:64 en *Ibid.*: 277).

De acuerdo con Vera (*op. cit.*), los factores del desarrollo del turismo en el medio rural y natural son:

- a) El agotamiento del turismo convencional; su saturación y deterioro generan insatisfacción y, por ello, reacciones que por parte de la demanda se concretan en la búsqueda de ofertas novedosas, y más atractivas y satisfactorias, de acuerdo con las nuevas coordenadas de los modos de vida, modas y hábitos.
- b) El desarrollo del ecologismo, como paradigma proyectable sobre todo en los ámbitos de la vida y la consolidación de la cultura ambiental.
- c) La mercantilización de lo eco y de la naturaleza (concepto y elemento tangible), que adquiere el carácter de bien de consumo (Vera, *op. cit.*:125-126). En este modelo de turismo, se incluyen actividades recreativas que imponen desafiar retos impuestos por la naturaleza (turismo de aventura), como la caminata, el rappel, el ciclismo de montaña, el montañismo, el paracaidismo, el kayakismo, también, las actividades turísticas que permitan interactuar y convivir con las comunidades rurales anfitrionas en su cotidianeidad sociocultural y productiva (turismo rural) y las actividades dirigidas a disfrutar, conocer y valorar la naturaleza a través del contacto con ella (ecoturismo), como la observación o el rescate de ecosistemas, de flora y de fauna, el senderismo interpretativo y los safaris fotográficos (López & Palomino, 2001 en López *et al.*, *op. cit.*:239).

ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Capulálpam de Méndez, se localiza en el Distrito de Ixtlán perteneciente a la región Sierra Norte del estado de Oaxaca, también conocida como Sierra Juárez, distinguida a nivel estatal y nacional debido a la diversidad étnica y cultural de su población, la sólida organización social; y los valores y servicios ambientales de sus ecosistemas (Barton & Merino, 2004).

La cabecera municipal se localiza en las coordenadas geográficas: 17° 18' latitud norte y 96° 27' longitud oeste (Figura 1). Según el censo de Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, la población registrada en el municipio es de 1467 habitantes, de los cuales 805 son mujeres y 662 son hombres. El mayor grupo poblacional se encuentra en los grupos quinquenales menores a los 20 años, mientras que el tamaño de población comienza a descender a partir de los 50

años de edad en adelante.

En lo que respecta a la población económicamente activa en el municipio, el 41% se encuentra laborando en el sector terciario principalmente en dependencias del gobierno, el 37% en el sector secundario y un 12% en el sector primario, que se dedican a la agricultura, a la ganadería y a la explotación forestal; y finalmente un 10% dedicado al comercio.

Figura 1. Capulálpam de Méndez: localización geográfica.



Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2011.

MÉTODOLOGIA

En este apartado, se muestra la estrategia metodológica que se utilizó para la presente investigación. Previamente al trabajo de campo, se elaboraron entrevistas semiestructuradas para los turista y para la población local, siendo el propósito de las primeras conocer el perfil del turista, las características relevantes del viaje y la percepción sobre el lugar de acogida, mientras que las segundas tuvieron como finalidad conocer el perfil de la población local, la actividad turística general y dentro del municipio emprendidas por estos, el conocimiento del desarrollo turístico en el municipio y su impacto ambiental, económico y social, así como la percepción sobre su localidad.

Así también se hicieron entrevistas abiertas para los representantes de la organización local encargada del manejo del turismo alternativo, para las autoridades municipales y para exfuncionarios claves en el desarrollo del turismo en Capulálpam, con el objetivo de conocer los orígenes de la actividad turística, las organizaciones existentes, el proceso de nombramiento como pueblo mágico, las repercusiones del nombramiento, la demanda y la procedencia de los turistas, los recursos turísticos, la infraestructura y las vías de comunicación existentes; igualmente se elaboró una entrevista abierta para los guías de turistas , con el motivo de conocer su formación y experiencia al realizar su trabajo cotidiano, así como los recorridos que efectúan y las relaciones establecidas con los turistas.

Precedente al trabajo de campo final, se llevó a cabo una visita a la localidad los días 22 y 23 de febrero del año en curso (2014), fecha en la cual se conmemoró el sexto aniversario del nombramiento de Capulálpam como Pueblo Mágico, donde se hizo un reconocimiento de la zona de estudio y se localizaron los principales recursos turísticos. El trabajo de campo se realizó en el periodo vacacional de Semana Santa comprendido del 13 al 20 de abril, debido a la mayor afluencia de turistas en la localidad.

En primer lugar, se realizaron entrevistas a los encargados de la Empresa Comunitaria de Turismo Ecológico de Capulálpam de Méndez, que es la

empresa encargada de regular y llevar a cabo las actividades de turismo alternativo, al Presidente Municipal, expresidentes municipales, y a los guías de turistas.

Posteriormente, se aplicaron 30 entrevistas semiestructuradas a la población local, en sus domicilios y/o establecimientos comerciales; 10 entrevistas se hicieron en la zona centro de la localidad principalmente a comerciantes, 5 a los dueños de los sitios de hospedaje, y las 15 restantes se dividieron estratégicamente en diferentes zonas de la localidad, para obtener mayor información; así también se realizaron 30 entrevistas a los turistas en diferentes puntos de la localidad, como lo son el Centro Recreativo “Los Molinos”, el atrio de la iglesia, el mercado municipal y el parque central, que son los más concurridos. El muestreo fue intencional y se aplicaron de ese modo con la finalidad de captar las diferentes posiciones que existen con respecto a la temática.

Al término del trabajo de campo, se hizo una interpretación de los datos arrojados por las entrevistas semiestructuradas (se procesaron a partir de la separación de los temas principales y se diferenciaron las perspectivas existentes buscando frecuencia, para ir estableciendo los diferentes discursos) y abiertas, las cuales permitieron revelar el impacto territorial generado por el turismo alternativo en Capulálpam, y, finalmente, se realizó la cartografía temática correspondiente al desarrollo del turismo alternativo en el municipio, relacionada con las zonas de impacto socio-económico.

RESULTADOS

Cualquier implantación y ejecución de alguna actividad económica en algún espacio, trae consigo diversos impactos, los cuales pueden ser tanto positivos como negativos. En la localidad Capulálpam de Méndez se han observado cambios importantes a partir del desarrollo del turismo. En este apartado, se exponen los principales impactos ambientales, económicos y sociales (Cuadro 2) que en la localidad se han forjado por el turismo, de acuerdo con los datos arrojados por las entrevistas estructuradas realizadas a los funcionarios públicos de la localidad, las entrevistas semiestructuradas aplicadas a los habitantes

locales y a los turistas, y a las observaciones en campo.

Cuadro 2. Capulálpam de Méndez: impactos ambientales, económicos y sociales generados por el turismo alternativo.

| IMPACTO | |
|--|--|
| POSITIVO | NEGATIVO |
| <p>A Creación de un plan de manejo municipal para el cuidado de los recursos naturales.</p> <p>M Establecimiento de áreas destinadas a la actividad turística, para evitar daños al bosque.</p> <p>B Implantación de campaña de limpieza “Mi Capu limpio”.</p> <p>I Fomento de los tequios el día domingo para la limpieza de las calles, casas y parte de bosque.</p> <p>E Instalación de botes de basura en diversos sitios de la localidad, principalmente los más concurridos, uno para basura orgánica y otro para basura inorgánica.</p> <p>N Mejoramiento de la imagen urbana, casas limpias y bien pintadas, cuidado de plantas y flores.</p> <p>T Impulso al concurso de patios y jardines.</p> <p>A Concientización de la población local sobre el cuidado de los recursos naturales.</p> <p>L Talleres de educación ambiental a niños y jóvenes.</p> <p>Mayor conocimiento de los recursos naturales.</p> <p>Conservación de los recursos naturales.</p> <p>Creación de la UMA de Venado Cola Blanca.</p> <p>Mayor cuidado del paisaje y de las áreas comunitarias protegidas.</p> | <p>Daño de ciertos sectores del bosque por el poco cuidado por parte de los turistas.</p> <p>Contaminación parcial por residuos sólidos en suelo y cuerpos de agua.</p> <p>Extracción de plantas.</p> <p>Mayor generación de residuos sólidos.</p> |
| | |

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| <p>E C O N Ó M I C O</p> | <p>Mayores fuentes de empleo. Generación de empleos directos e indirectos. Beneficio económico (mayores ingresos) de la mayoría de la población local. Mejoría en la calidad de vida de la población local. Implementación del proyecto de techos y fachadas. Cableado subterráneo en el centro de la localidad. Mayores servicios: alumbrado público, pavimentación de calles. Mayores ingresos en las localidades vecinas. Crecimiento económico en la Región Sierra Norte de Oaxaca. Apertura de establecimientos comerciales. Mejor infraestructura de los lugares que ofrecen servicios turísticos. Mejoramiento en las vías de acceso a la localidad. Mayor conocimiento de Capulálpam como destino turístico y de las localidades de la Región Sierra Norte de Oaxaca. Posicionamiento de Capulálpam como un sitio de interés por su ecoturismo. Creación de rutas ecoturísticas en la Sierra Norte.</p> | <p>Beneficio económico desigual.</p> |
|---|---|--------------------------------------|

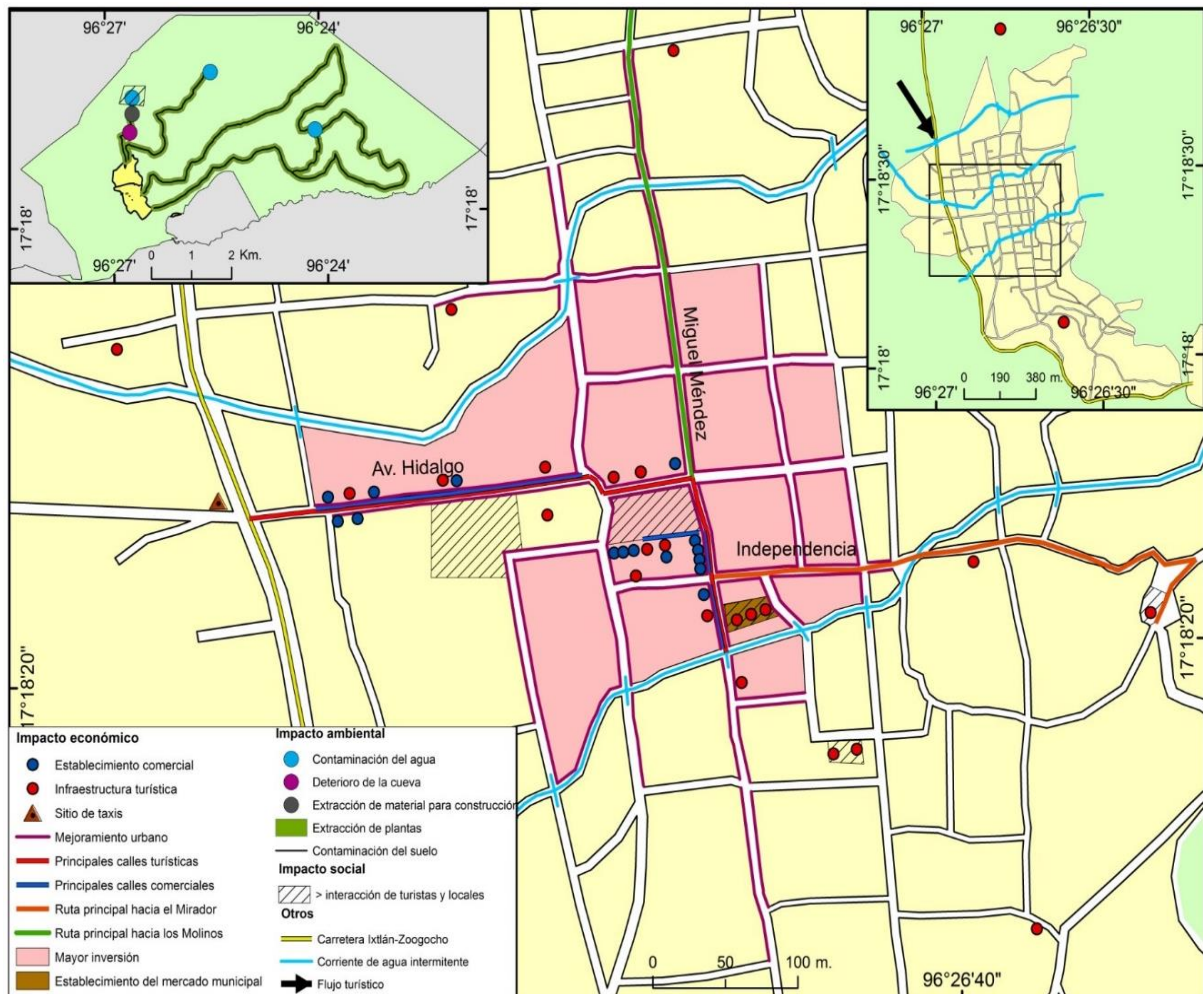
| | | |
|--|--|--|
| S O C I A L | <p>Rescate y conservación de las costumbres y tradiciones</p> <p>Fomento de la participación social, enfocado en el buen desarrollo de la actividad turística.</p> <p>Fomento de actividades continuas para el desarrollo de la actividad turística en conjunto.</p> <p>Aumento del orgullo local y el espíritu comunitario.</p> | <p>Cambio en el ritmo de la vida social, en la división del tiempo entre trabajo y ocio y en la vida familiar tradicional.</p> <p>Aumento de los índices de inseguridad.</p> |
|--|--|--|

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, abril, 2014.

En el siguiente mapa (Figura 2) se muestran los impactos territoriales generados en la localidad, con el objetivo de localizar las zonas de mayor impacto.

En lo que respecta al impacto ambiental se localizaron las zonas en donde este es mayor y es negativo, las cuales son: los senderos por los que se realizan los recorridos ofertados por la Empresa Comunitaria de Turismo Ecológico, así también el Centro recreativo “Los Molinos”, la zona de extracción de la organización comunitaria Sociedad de Solidaridad Social Capulálpam y la cueva del arroyo, debido principalmente a las prácticas incorrectas por parte de los turistas.

Figura 2. Capulálpam de Méndez: impactos territoriales generados por el turismo.



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, abril, 2014.

En cuestión social se establecieron los sitios de mayor interacción entre los turistas y la población local: el parque central, el atrio del templo, el Centro recreativo “Los Molinos”, el mercado municipal, el centro de medicina tradicional y el mirador “El Calvario”.

Referente al impacto económico que es el más notorio, existen mejoras importantes sobre todo en la imagen urbana. En el trabajo de campo se hizo un recorrido por las calles de la localidad, en donde se observaron ciertas casas y calles con un nivel mayor de infraestructura, sobre todo en las fachadas y en los techos, las cuales se localizan principalmente en el centro de la localidad, que es en donde ha existido una mayor inversión. Algunos de los residentes locales

que no viven en el centro o cerca de éste, mencionaron que están en espera de que el programa de techos y fachadas, llegue a su domicilio; se observó que la mayoría de las calles se encuentran pavimentadas y, en general, existen mejoras, por ejemplo, en los puentes por donde pasan las corrientes de agua intermitente.

Las calles, en las que existe mayor inversión son las principales: Miguel Méndez, Av. Hidalgo e Independencia, así también son éstas en donde se concentran la mayoría de los sitios comerciales. La Av. Hidalgo es la entrada principal hacia el centro de la localidad; la Miguel Méndez es la principal al localizarse sobre ésta el parque, el palacio municipal y el mercado municipal (su construcción es de las obras más importantes en infraestructura que se han hecho en la localidad). De igual forma esta calle en dirección al norte de la localidad conduce hacia el Centro recreativo “Los Molinos” y la calle Independencia lo hace hacia el Mirador. Se localizaron también los principales sitios comerciales, cabe mencionar que existen más en la localidad, sin embargo, los marcados en el mapa, son aquellos con mayores ventas y donde los turistas acuden más por la cercanía al centro. Además, se marca que los flujos turísticos provienen de la cabecera distrital Ixtlán, pues es la principal vía de entrada tanto a Capulálpam como hacia las localidades del Rincón de la Sierra Norte.

CONCLUSIONES

En el marco de la globalización, la terciarización de las actividades económicas, la diversificación de sitios turísticos y las nuevas demandas por parte de los turistas, el turismo alternativo se ha convertido en una actividad importante que está tomando relevancia en varios municipios del estado de Oaxaca, ya que éste se sitúa como una nueva forma de hacer turismo, encuadrado en el contacto con la naturaleza y con las expresiones culturales de los lugares de acogida, diferente al turismo de masas de sol y playa, que es el predominante en nuestro país.

La Región Sierra Norte, debido a sus características ambientales, sociales y culturales, desencadena un gran interés para ser visitada, por lo que varios de sus municipios han puesto en marcha proyectos ecoturísticos, actualmente

existe una red de ecoturismo de la Sierra Norte.

Capulálpam hizo lo propio, al construir el Centro recreativo “Los Molinos” y un centro de cabañas, de este modo constituyó la Empresa Comunitaria de Turismo Ecológico, encargada de regular las actividades de índole turística desarrolladas en el municipio. A partir de establecer este proyecto, el turismo creció; no obstante, la llegada de turistas aumentó en altos porcentajes, después del nombramiento de Capulálpam como Pueblo Mágico, por parte de la Secretaría de Turismo (SECTUR) y tuvo un gran despegue a partir del año 2010, dos años después del nombramiento.

El municipio cuenta con recursos turísticos de gran interés para turistas nacionales e internacionales; se encuentran en buen estado, y son muy cuidados por los habitantes locales, que han sabido conservarlos. El turismo que se ofrece en Capulálpam es el alternativo en sus tres modalidades ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural. La cercanía a la capital del estado juega un papel básico en la cantidad de turistas que recibe.

La implementación del turismo en Capulálpam, fue un proceso difícil de entender, pues cambió la dinámica de la población. Sin embargo, actualmente la mayoría de la población está de acuerdo y contenta con que la actividad esté presente en su localidad. La llegada de turistas impulsó en los habitantes de Capulálpam, la apertura de establecimientos comerciales, comedores, sitios de hospedaje como posadas, cabañas, hoteles y asimismo cafés, o negocios estacionales en las temporadas altas como lo son los puentes vacacionales, la fiesta patronal, el aniversario de Pueblo Mágico, así como las vacaciones de Semana Santa, de verano y de invierno; se considera al turismo como una actividad complementaria, debido a que la afluencia de turistas no es constante en todo el año.

Una de las deficiencias que Capulálpam tiene, que es impedimento para la buena realización del turismo, es la falta de sitios de hospedaje (los cuales son de buena calidad), pues en temporadas altas no hay suficientes espacios para alojar a los turistas, por lo que muchos de éstos optan por ir a las localidades vecinas a hospedarse como lo son Ixtlán, Santiago Xiacuí y Natividad; así también la falta de información sobre las diversas opciones de transporte que existen para acudir a la localidad, además de la poca promoción a nivel nacional e internacional.

La actividad turística desarrollada en Capulálpam ha traído impactos negativos ambientales los cuales en su mayoría se centran en la contaminación parcial por residuos sólidos en el suelo y en los cuerpos de agua, así como en la extracción de plantas y flores, por parte de algunos turistas que no respetan ciertas reglas, resultado de una escasa educación ambiental. Por otro lado, a partir del desarrollo del turismo en la localidad, se han creado campañas de limpieza como mi “Capu limpio”, así como diversos talleres para niños y jóvenes sobre educación ambiental, entre otros.

Así también el turismo ha traído beneficios económicos a la mayoría de la población local. Gracias a la propiedad comunal, los únicos que pueden establecer negocios son los habitantes locales, lo que ha generado mayores fuentes de empleo (directo e indirecto), para la población local y para los habitantes de las localidades vecinas. Sin embargo, aquellos habitantes que tienen empleos que no están relacionadas con el turismo, han obtenido nulos beneficios.

En general, en infraestructura, la localidad ha tenido un progreso importante, estimulado por el programa de mejoramiento urbano de techos y fachadas y el cableado subterráneo, como parte de los beneficios otorgados por la Secretaría de Turismo a los Pueblos Mágicos. Este mejoramiento se localiza principalmente en el centro de la localidad y en las manzanas y/o calles circundantes. No obstante, existe descontento por parte de algunos sectores de la población local que no viven en el centro o cerca de este, pues están en espera de que su vivienda forme parte del programa techos y fachadas. Un proyecto muy importante de infraestructura es la construcción del Mercado Municipal, que abrió más fuentes de empleo a los habitantes de Capulálpam, donde instalaron sus negocios. De igual forma, han mejorado los servicios en la localidad, la mayoría de las calles se encuentran pavimentadas.

Existe una derrama económica, no sólo en la localidad, sino también en las localidades vecinas y aquellas que se encuentran a orilla de la carretera federal Oaxaca-Tuxtepec, en el trayecto de la Cd. de Oaxaca a la cabecera distrital Ixtlán de Juárez, por lo que el desarrollo económico tiene un impacto no sólo local, sino regional. La llegada de turistas no ha desencadenado la pérdida de costumbres y tradiciones.

La afluencia de turistas en Capulálpam actualmente va en aumento, las autoridades planean que este sea el eje principal económico de la localidad. El buen desempeño y gran interés por parte de las autoridades municipales, así como de la Empresa Comunitaria de Turismo Ecológico, la sólida organización social de la población y el trabajo comunitario, hacen que el desarrollo de esta actividad se fortalezca. Capulálpam posee un potencial importante pues tiene un conjunto de elementos que favorecen que exista turismo en la localidad, tanto nacional como internacional; actualmente, se encuentra en un proceso de consolidación.

BIBLIOGRAFÍA

- Barton, D. y L. Merino. (2004). *La experiencia de las Comunidades Forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*. México: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- Belaunzaran, L. G. (2013). *Turismo rural como una alternativa económica en el Municipio de Metepec*. Tesis de licenciatura en Geografía. México: Facultad de Filosofía en Letras. UNAM.
- Callizo, J. (1991). *Aproximación a la Geografía del Turismo*. España: Editorial Síntesis.
- Figuerola, M. (1985). *Teoría económica del Turismo*. España: Alianza Editorial.
- Fuller, N. (2008). *Turismo y cultura: Entre el entusiasmo y el recelo*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo editorial.
- Garza, J. R. (2009). *Organización territorial del turismo en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México*. Tesis de maestría en Geografía. México: Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
- Hall, M. (2009). *El turismo como ciencia de la movilidad*. España: Editorial Síntesis.
- INEGI (2011). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Jafari, J. (2002). *Enciclopedia del turismo*. España: Editorial Síntesis.
- López, A., López, G., Andrade, E., Chávez, R. M. y R. Palomino (2012). *Lo glocal y el turismo. Nuevos paradigmas de interpretación*. Academia de Investigación Turística, A.C. México: Universidad de Guadalajara.
- López, G. y B. Palomino (2012). “Políticas públicas para el desarrollo integral. El caso del turismo alternativo en los Pueblos Mancomunados de Oaxaca” en *Lo local y el turismo*. Nuevos paradigmas de interpretación. Academia de Investigación Turística, A.C. México: Universidad de Guadalajara.
- Lozato-Giotart, J. P. (1990). *Geografía del Turismo. Del espacio contemplado al espacio consumido*. España: Masson, S. A.
- Mathieson, A. y G. Wall. (1990). *Turismo: Repercusiones económicas, físicas y sociales*. México: Editorial Trillas.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Méndez, A.; García, R.; Serrano, M. A. & V., Ibarra. (2016). Determinantes sociales de la viabilidad del turismo alternativo en Atlautla, una comunidad rural del Centro de México. *Investigaciones Geográficas*. Núm. 90. 119-134 p.
- Morales, J. E. (2011). *Impacto espacial de la migración en el municipio de Yahualica, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura en Geografía. México: Facultad de Filosofía en Letras. UNAM.
- Pérez, S.; Juárez, J. P.; Ramírez, B.; & F., Cesar (2010). Turismo rural y empleo no rural no agrícola en la Sierra Nororiente del estado de Puebla: caso red de Turismo Alternativo Totaltikpak, A. C. *Investigaciones Geográficas*. Núm. 71, abril, 2010. 55-71 p.
- Puertas, I. (2007). *Ecoturismo en las Reservas de la Biosfera*. España: Universidad de Granada. Editorial Universidad de Granada.
- Salas, C. (2012). *Organización territorial del turismo en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*. Tesis de maestría en Geografía. México: Facultad de Filosofía en Letras. UNAM.
- Santander, L. C. (2009). *Impacto ambiental del turismo de buceo en los arrecifes coralinos de Cozumel, México*. Tesis de Doctorado en Geografía. México: Facultad de Filosofía en Letras. UNAM.
- Segrelles, J. A. et al. (2002). *Geografía Humana. Fundamentos, métodos y conceptos*. San Vicente (Alicante), España: Editorial Club Universitario.
- Skocsek, M. (2000). *El turismo alternativo como factor de cambios en la movilidad espacial en los países andinos*. Departamento de Estudios Regionales sobre América Latina. Facultad de Geografía y Estudios Regionales. Universidad de Varsovia.
- Vázquez, V. & Aguilar, M. (2011). Organización territorial del turismo alternativo en la zona media del estado de San Luis Potosí, México: retos y perspectivas. *Revista Geográfica de América Central*. II Semestre.1-15 p.
- Viveros, A. (2011). *Propuesta de turismo alternativo en Jalpan de Serra, Querétaro*. Tesis de licenciatura en Geografía. México: Facultad de Filosofía en Letras. UNAM.
- Vera, F. (1997). *Análisis territorial del turismo: una nueva geografía del turismo*. Barcelona, España: Ariel.

Ocupación territorial en dos zonas protegidas de la periferia del Valle de Toluca

Alejandro Rafael Alvarado Granados¹

Elizabeth Díaz Cuenca

Carlos Alberto Pérez Ramírez

Resumen

Las llamadas “Áreas Naturales Protegidas” por la legislación federal mexicana, así como los “Parques Estatales” en el Estado de México se encuentran en cualquier tipo de tenencia de la tierra, con diversidad de usos del suelo y no siempre con condiciones suficientes para sus objetivos. La región del Valle de Toluca representa ese caso, en el Eje Volcánico Transversal a los 19° de latitud Norte; con oscilación altitudinal entre 2,600 y 4,600 msnm, que explica su clima y biodiversidad, pero con procesos de ocupación territorial diversos. La interacción del Valle con la capital nacional lo expande, con fuertes transformaciones sociales, económicas y ambientales en esta parte de la Megalópolis del Centro del país.

En esta investigación, se contrastan dos zonas sujetas a protección, con presiones y perspectivas de transformación diferentes. Ellas son: la Zona de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, que abarca una superficie de 46,784 ha y se ubica en la estructura volcánica de Nevado de Toluca, y el Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufo, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, que cuenta con 105,844.13 ha, en las cimas de la sierra de Las Cruces y la sierra de Monte Alto, al Este del Valle de Toluca. Ambas zonas en montañas, pero con diversas dinámicas sociales y económicas, como sus historias y perspectivas. En el primer caso, son principalmente poblaciones beneficiadas por el reparto agrario de los años treinta del Siglo XX; mientras al Oriente, se trata de pueblos originarios, en una zona de tránsito hacia la Ciudad de México, que los hizo pueblos de arrieros, en una ruta de acceso a la gran ciudad; la marginación y las fuentes de ingreso difieren, con desventaja en el volcán; comparten arraigo a la tierra y presiones por los recursos. En términos

¹ Palabras clave: Área Natural Protegida, Valle de Toluca, Territorio
Profesores de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, de la Universidad Autónoma del Estado de México.
Correos electrónicos: alex13_bum@hotmail.com, ediazc@uaemex.mx y caperezr@uaemex.mx

ambientales, las zonas son semejantes: con bosques templados, con suelos altamente erodables y erosionados en algunos puntos, por racionalidades productivas que desequilibran el funcionamiento del sistema biofísico regional, sin ofrecer oportunidades de vida sustentables ni la protección al área.

Summary

The so-called "Natural Protected Areas" by Mexican federal legislation, as well as the "State Parks" in the State of Mexico, are found in any type of land tenure, with a diversity of land uses and not always with sufficient conditions for their objectives. The Valley of Toluca region represents that case, in the Transversal Volcanic Axis at 19 ° North latitude; with altitudinal oscillation between 2,600 and 4,600 masl, which explains its climate and biodiversity, but with diverse territorial occupation processes. The interaction of the Valley with the national capital expands it, with strong social, economic and environmental transformations in this part of the Megalopolis of the Center of the country.

In this research, two areas subject to protection are contrasted, with different pressures and perspectives of transformation. They are: the Toluca Nevado Flora and Fauna Protection Zone, which covers an area of 46,784 ha and is located in the volcanic structure of Nevado de Toluca, and the Ecological, Tourist and Recreational Park Zempoala la Bufa, called Otomí Park. Mexica, which has 105,844.13 ha, on the peaks of the Las Cruces mountain range and the Monte Alto mountain range, east of the Toluca Valley. Both areas in mountains, but with diverse social and economic dynamics, such as their histories and perspectives. In the first case, they are mainly populations benefited by the agrarian distribution of the thirties of the twentieth century; while to the East, it is about native peoples, in an area of transit towards Mexico City, which made them villages of arrieros, in a route of access to the great city; marginalization and sources of income differ, with disadvantage in the volcano; they share roots in the land and pressures for resources. In environmental terms, the zones are similar: with temperate forests, with highly erodable soils and eroded at some points, by productive rationalities that imbalance the functioning of the regional biophysical system, without offering sustainable life opportunities or protecting the area.

Introducción

El texto que se presenta es resultado de dos investigaciones que realizadas por el cuerpo académico “Desarrollo, Ambiente y procesos de Configuración Territorial”, en localidades rurales de la región Valle de Toluca. Una con el objetivo de caracterizar y ofrecer alternativas de habitabilidad sustentable en los asentamientos humanos dentro de la Zona de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca y la otra enfocada al saneamiento del agua residual en el arroyo El Muerto, en el municipio de Ocoyoacac, México, dentro del Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, y que se toma como representativa de las partes altas de la sierra de Las cruces, donde se localiza el mencionado Parque Ecológico

Sin que la comparación sea de las áreas naturales protegidas, se centra en las zonas rurales de las montañas del perímetro regional, que tienen decretos de protección; toda vez que el mencionado grupo de investigación está enfocado a comprender los procesos de apropiación y uso de los recursos naturales que pretenden desarrollo socioeconómico y las transformaciones resultantes.

En tal sentido, el tema que se trata en esta ocasión, está vinculado con repercusiones ambientales, sociales y económicas que se desprenden de los usos de la tierra en dos zonas montañosas que tienen diferencias y similitudes que van más allá de compartir espacios de montaña en cordilleras opuestas dentro de una región, por lo que este documento tiene como objetivo: destacar la importancia de la localización como factor para fomentar el uso de la tierra en distintas actividades económicas.

Para ello, se reconoce que el territorio es un objeto complejo por su diversidad de componentes, pero, más aún, por las interdefiniciones entre ellos; por lo tanto, es reconocido como unidad, desde la perspectiva de los sistemas complejos propuestos por García (1994).

En este sentido, las dos zonas elegidas para el estudio, son: las doce localidades dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca (APFFNT), al

Suroeste de la región del Valle de Toluca, y las tierras comunales de San Pedro Atlapulco, dentro del Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica, en el municipio de Ocoyoacac, en las montañas del Este de la misma región, fuera del empalme que tiene este parque con el parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, en la misma sierra de Las cruces. La primera zona mencionada también es denominada “zona del volcán Xinantecatl” o “zona del volcán”, y la segunda sierra de Las Cruces.

Los resultados se presentan con una estructura deductiva, inicialmente el caso de la región del Valle de Toluca, luego las condiciones de las montañas perimetrales y finalmente cada una de las dos zonas contrastadas.

Antecedentes

La región del Valle de Toluca es parte del Altiplano Central de México, que se localiza a los 19° de latitud Norte, con altitudes, que oscilan entre 2,600 y 4,600 msnm; la primera referencia en la presa José Antonio Alzate, mientras que la otra es el la cima más alta del volcán Xinantecatl o Nevado de Toluca, catalogada como la cuarta altitud del país, luego de los volcanes: Pico de Orizaba, Popocatépetl e Iztaccíhuatl, todos ellos en la región fisiográfica del Eje Neovolcánico, que es una formación volcánica que atraviesa el territorio nacional, de Oeste a Este, en su parte central, donde se encuentra el centro del poder político del país desde el siglo XVI, y de Mesoamérica, antes de ese periodo, lo cual se ha manifestado a lo largo de estos siglos, con importantes concentraciones de población.

La región del Valle de Toluca está poblada desde el periodo preclásico mesoamericano, denominado antiguamente como “El Matlalzinco”, por el grupo humano que la habitó, en coexistencia con la etnia Otomí. Actualmente el Valle de Toluca, que está conformado por 22 municipios, que mantienen su crecimiento demográfico, con desplazamiento de las actividades tradicionales y erosión cultural.

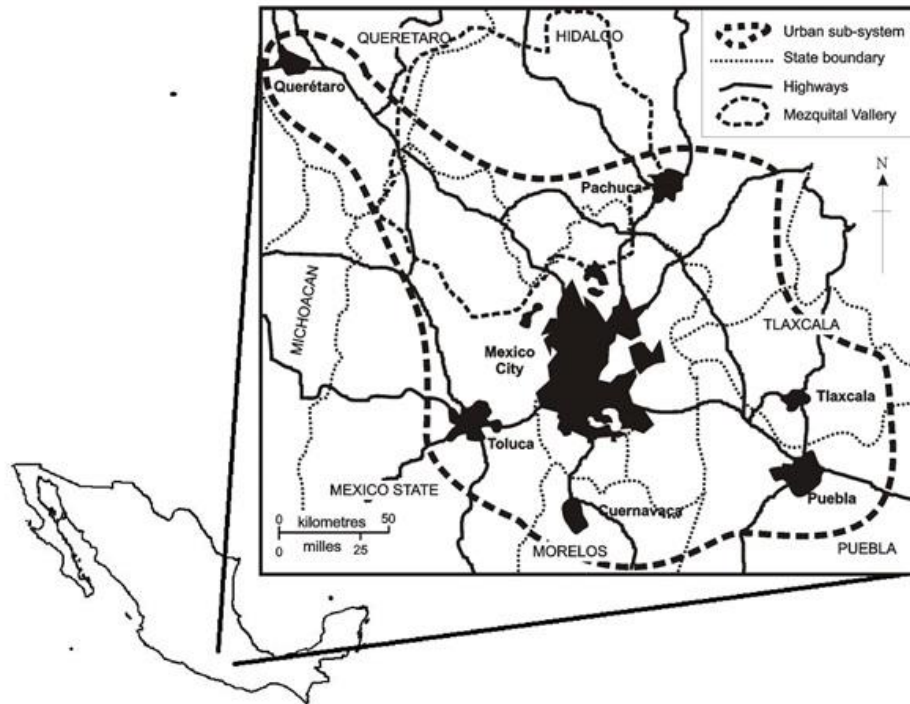
En el Siglo XX, la dinámica industrial del Centro del País promovió el crecimiento urbano de la ciudad de Toluca, capital del Estado de México, con la consecuente

expansión física que desplazó a la actividad agrícola característica de esta región, por los cambios en los usos del suelo que pretendieron regularse al inicio de los años ochenta del Siglo XX mediante la planeación urbana que, con carácter obligatorio para las autoridades como para los particulares, inició en esta entidad federativa y que se propuso, entre otros: "I. Regular y ordenar territorialmente el crecimiento demográfico y las actividades, a través de un sistema de centros de población, de manera que aprovechando los recursos existentes pueda lograrse el desarrollo equilibrado e integral de la entidad y se mejoren las condiciones de vida de la población ... VI. Mejorar las condiciones ambientales y preservar las zonas agrícolas, pecuarias y forestales, evitando su urbanización sobre todo en los valles de Cuautitlán-Texcoco, Toluca Lerma y en la sierra de Las Cruces" (GEM, 1983: 2).

Por su parte, el mismo instrumento de planeación considera que el Sistema Urbano Intermunicipal del Valle de Toluca Lerma, conformado por trece municipios "presenta un alto potencial para alojar importantes incrementos de población y de actividades económicas en los centros urbanos que lo integran (GEM, 1983: 30). El resultado esperado fue contar con un millón y medio de habitantes en los trece centros de población del sistema, a finales de los años ochenta, lo que equivalió a un incremento de 230 % de la población en solo siete años.

Con estos antecedentes de regulación del territorio, se conformó la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), que a su vez es parte de la Megalópolis del Centro del país, en el altiplano volcánico central del país, en un espacio de fuerte interacción entre las zonas metropolitanas: del Valle de México (México City), Toluca, Cuernavaca, Puebla-Tlaxcala, Pachuca y Querétaro, con una aglutinación de alrededor del 25 % de la población del país, en un espacio reducido, de gran altitud y concentrador del poder político y económico del país, como lo ilustra la figura 1.

Figura 1 Megalópolis del centro de México



Fuente. Elaboración propia

En esta dinámica territorial, el plan estatal de desarrollo urbano vigente, reconoce al Valle de Toluca como “la segunda mayor concentración económica y poblacional de la entidad” (GEM, 2008: 42), de manera similar a los años ochenta del anterior siglo, pero en este siglo con 51.5% de irregularidad en procesos de ocupación de suelo urbano en la entidad; a pesar de ello, en “la estrategia de incorporación de suelo al desarrollo urbano, se aprovecharon las áreas urbanizables previstas en los planes municipales de desarrollo urbano para la incorporación ordenada de tierra apta al desarrollo urbano, principalmente a través de las autorizaciones de división del suelo” (GEM, 2008: 63), en los trece municipios que reconoce el mencionado plan.

De manera paralela, el Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca (GEM, 2005: 6 y 60), identifica a esta región por la fusión de 22 municipios, como fue reconocido originalmente en 1983, cuando le llamaron: “Sistema Urbano del Valle de Toluca”. La versión de 1992 de este último plan no “preveía la preservación de las áreas naturales protegidas, para mantener la sustentabilidad de los ecosistemas y detener el proceso de conurbación física”, entre las zonas metropolitanas del Valle de México y del Valle de Toluca, donde se localiza una de las zonas de comparación de la presente investigación.

Consideraciones teóricas

La unidad del estudio territorial se puede identificar en dos niveles de agregación: como la región del Valle de Toluca, y como dos áreas naturales protegidas, con fuertes presiones para la urbanización. Para ambos casos, el concepto de sistema, planteado por Bertalanfy (1968) es una herramienta cognitiva que conforma unidades de elementos interactuantes, que territorialmente se expresan en la Región del Valle de Toluca, así como en las zonas protegidas de las montañas en la periferia regional.

En ambos niveles de cobertura, se trata de sistemas abiertos, desde diversas perspectivas, tanto de la naturaleza como de la sociedad, que son dos dimensiones que, en otro plano, también se encuentran en interacción permanente, para la configuración del medio ambiente, desde el periodo preclásico del desarrollo mesoamericano, cuando inició la aparición humana en esta parte del territorio nacional, hasta la actualidad.

Para este enfoque sistémico, las áreas naturales protegidas, son subsistemas de la región en la que están inmersas y con la que guardan estrechos vínculos, sin embargo, las relaciones también son con otras regiones más lejanas, donde también se toman decisiones que influyen en la dinámica de las mismas, pero constituyen condiciones de contexto, como lo reconoce García (1994).

Desde la perspectiva sistémica, el proceso de manejo del agua propuesto por Alvarado y otros (2012), se tomó como una plataforma teórica en esta investigación con sus cinco subsistemas, que tienen límites difusos y son:

biofísico, económico, sociocultural, tecnológico y político administrativo, con interacciones entre ellos, que explican causas de un proceso a partir del funcionamiento de uno o varios subsistemas, lo que implica el análisis de cada uno de ellos y la síntesis que revela problemáticas y potencialidades del sistema.

Dicho sistema consta de tres fases que son: apropiación-conducción, uso y aprovechamiento y descarga, que es el tránsito que sigue el líquido a través de la sociedad,, desde las fuentes naturales del líquido, hasta su reintegración a la naturaleza.

Métodos

El procedimiento seguido en esta investigación, está sustentado en la comparación, entre las dos zonas de estudio, que se contrastan para identificar diferencias y similitudes entre ellas, toda vez que se trata de zonas comparables por: su ubicación en la periferia de la misma región, su condición rural, pero con fuerte influencia urbana, fuertes tendencias a la urbanización, con recursos naturales para el turismo, ubicadas en zonas protegidas, con importantes funciones ambientales para las metrópolis.

El análisis y la síntesis son otros métodos utilizados. El primero, para la desagregación de objetos o totalidades, en sus componentes y vislumbrar de qué está hecho el objeto y, a partir de ello su reconstrucción, mediante la síntesis, que permite comprender mejor la unidad compleja, no solo por sus partes, sino las articulaciones que conforman a la totalidad.

Resultados

1. Las montañas del Valle de Toluca y sus comunidades

La región del Valle de Toluca es una planicie delimitada por montañas en el Este, Sur y Oeste, mientras que, en el Norte, la planicie desciende hacia la región de Ixtlahuaca-Atacomulco, delimitada físicamente por la presa Antonio Alzate, que se alimenta de la principal corriente de agua de la cuenca, que es el río Lerma, el cual drena a estas regiones del Estado de México, y la falla Perales, al Noroeste de este cuerpo de agua.

Dicha región del Valle de Toluca está delimitada por la cordillera del Xinantecatli o Nevado de Toluca, al Suroeste y la sierra de Las Cruces en el Este, esta última en colindancia con la Capital Nacional, en el denominado Valle de México. Cabe destacar que por las condiciones de latitud tropical y gran altitud, la región cuenta mayoritariamente con un clima templado, que en sus laderas montañosas mantiene comunidades boscosas de coníferas y encinos, sujetas a un régimen de lluvias en el verano, que concentra más del 90 % de la precipitación pluvial entre los meses de mayo y octubre.

Estas características, climáticas y orográficas, hacen que la región no reciba agua de otras zonas con mayor altitud, por lo que se constituye en la cabecera de cuenca de la región hidrológica del río Lerma. En consecuencia, en las vertientes opuestas a las montañas que la delimitan, inician las regiones hidrológicas del río Balsas al Sur y Suroeste, y la del río Pánuco, hacia el Oriente.

Cabe destacar que en dichas cadenas montañosas ocurren, de manera natural, importantes funciones hidrológicas de retención de la precipitación pluvial para la infiltración que alimenta a los acuíferos: del Valle de Toluca y los circunvecinos: de Tenancingo, de Ixtlahuaca-Atlacomulco y del Valle de México, que son importantes fuentes de abastecimiento del vital líquido, para la población y sus actividades económicas de las regiones vecinas. Por lo que dichas funciones deben conservarse y mantener la regulación del agua superficial, a la vez de reducir las inundaciones.

Dichas funciones hidrológicas resultan de la lluvia, en interacción con las formaciones geológicas volcánicas que subyacen en las montañas colindantes del Eje Neovolcánico, que dieron lugar a la existencia de acuíferos muy productivos, por lo que las regiones hidrológicas inician con importantes zonas de infiltración, que logran emitir agua durante todo el año, a través de manantiales, pero siempre a condición de mantenerlos con la cobertura boscosa que promueve los procesos geohidrológicos, que inician con la infiltración.

A partir de estas características vitales para el ciclo del agua, los gobiernos Federal y del Estado de México, decretaron la protección de todas las cadenas montañosas del Valle de Toluca, y sus principales cuerpos de agua, bajo

distintos instrumentos y diversas figuras, como son: los parques nacionales, los parques estatales, los santuarios del agua y áreas de protección de flora y fauna, sin embargo, hasta el momento no existen evidencias reales de protección que trasciendan a los documentos de su creación, toda vez que existen actividades de desmonte, una creciente agricultura con cultivo de papa, que es muy atractivo económicamente para los productores, pero con fuertes impactos por la erosión y contaminación que genera, asentamientos humanos que descargan sus residuos líquidos y sólidos en la zona de recarga de acuíferos y tiraderos clandestinos de basura.

Por su situación de dispersión, desatención de las autoridades municipales, fuentes de abastecimiento en las tierras ejidales y comunales de los habitantes de estas montañas, las poblaciones locales resuelven sus necesidades hídricas a partir de las fuentes ubicadas dentro de sus tierras, con el conocimiento de las autoridades en la materia. Para tal fin, cuentan con Comités de, que atienden la distribución del líquido para la mayoría de los habitantes, atienden el servicio de alcantarillado, con mayores limitaciones y el saneamiento del líquido es nulo; toda vez que los consejos de cuenca son “Órganos colegiados de integración mixta, que serán instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre ‘la Comisión’, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica” Gobierno Federal (2017: art. 3-XV).

Desde la perspectiva del proceso de manejo del agua que realizan las comunidades, a partir de sus usos y costumbres, las fases de apropiación-conducción y de descarga que realizan en cada asentamiento humano dentro de las zonas montañosas consideradas, es resultado de los esfuerzos y recursos locales, que puede analizarse desde la perspectiva del subsistema político administrativo, para identificar actores, normas observadas, organización social y sus jerarquías.

Cabe destacar que en la fase de apropiación-conducción el abastecimiento es por los manantiales que se encuentran en los predios comunales o ejidales, que configuran las más importantes formas de tenencia de la tierra en México, sobre todo en las serranías del país.

Por su parte, la fase de descarga, que contiene el agua residual con los contaminantes arrastrados luego de que el líquido satisfizo necesidades domésticas y productivas, se realiza en los cauces naturales más próximos donde las redes de alcantarillado depositan el líquido utilizado, como la mayoría de los asentamientos humanos de la región, contribuyendo al desequilibrio ambiental de la red hídrica de la Cuenca Alta del Río Lerma.

Es importante destacar que a pesar de que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece, entre otros, que la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, son funciones de los gobiernos municipales, que en las comunidades rurales de las montañas del Valle de Toluca tienen escasa presencia, y son los Comités de Agua quienes realizan esas funciones, con la participación formal municipal.

Esto es, la actuación de los gobiernos municipales es a través de los Comités de Participación Ciudadana (COPACI) y de los delegados municipales. Ambas entidades son autoridades auxiliares municipales, de carácter honorífico (GEM, 1993), conformadas por habitantes de las propias comunidades, que enlazan a las autoridades municipales con la comunidad. De esta manera, la participación del COPACI consiste en la supervisión de la prestación de los servicios públicos, mientras que a los delegados les corresponde, en materia de alcantarillado, vigilar el estado de la red y demás desagües, a fin de establecer medidas correctivas, cuando sea necesario, toda vez que las delegaciones y subdelegaciones municipales son parte de la división territorial de los municipios.

Por otra parte, las comunidades rurales en ambas zonas de estudio, todavía mantienen en su poder las tierras de tenencia colectiva, que les fueron otorgadas bajo el régimen de ejidos y comunidades agrarias, principalmente en la segunda mitad de los años treinta del Siglo XX, por lo que los pobladores disponen de

recursos naturales en los que apoyan su economía y pudieran sustentar sus condiciones de existencia, sin dejar de lado, que muchos de ellos son también trabajadores asalariados, comerciantes en pequeño o prestadores de servicios.

Ante la carencia de recursos económicos en las comunidades, la gestión del agua y de los servicios públicos se basa en la abundancia relativa de dos factores de la producción que poseen: la existencia de tierra y la fuerza de trabajo. Por cuanto a este último factor, las poblaciones realizan faenas, que dan lugar a una forma de organización social con origen prehispánico para satisfacer las necesidades comunitarias y son jornadas laborales que realiza la población, en su propio beneficio, a partir de su voluntad, y con un arreglo social convenido.

En consecuencia, la prestación de los servicios hídricos en las montañas del Valle de Toluca es rústica, empírica y con escasa asesoría técnica, lo cual se manifiesta desde las obras de toma, que son rudimentarias, en los manantiales que satisfacen del líquido; una conducción a través de tubos que transportan el agua por gravedad, hasta los tanques de distribución, en lo alto de los asentamientos humanos, para su distribución en las viviendas, con fugas de distinta magnitud en toda la conducción, con escasa eficiencia pero satisface en términos generales.

De manera similar, pero con menor cobertura, porque no es vital, es el servicio de alcantarillado en las montañas, donde existe infraestructura para la recolección de las aguas residuales. Las comunidades que cuentan con dicho servicio tienen una red incompleta, y siempre con descargas en el arroyo más próximo, por el costo de la tubería. En relación con el saneamiento del líquido, hasta tiempos recientes, no existió interés en ninguna comunidad, y ahora algunas comienzan a sensibilizarse.

2. Las zonas de estudio: las localidades de la Zona de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca y la comunidad de San Pedro Atlapulco, en el Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufo, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

Durante la década de los años sesenta del Siglo XX, la expansión industrial en la ciudad de Toluca motivó el crecimiento económico y de población, a partir de la instalación del Parque Industrial Toluca-Lerma, que incentivó los flujos migratorios desde distintos puntos del Estado de México y de otras zonas del país. La evolución de este fenómeno quintuplicó el número de habitantes en poco más de 50 años.

De esta manera, el Valle de Toluca registró 2'404,575 habitantes en 2010 (INEGI, 2011), a diferencia de los 454,061 que poblaron la zona en 1960 (GEM, 1983). Lo anterior significó un crecimiento de 429% en cincuenta años; sin embargo, cabe destacar que dicho incremento es desigual en los distintos municipios que lo conforman, de donde destaca Metepec que creció diez veces, a diferencia de Almoloya del Río que se multiplicó en 2.2 veces.

El fuerte crecimiento social, por efecto de las migraciones internas, implicó la ocupación de tierras para fines urbanos y el consecuente desplazamiento de otros usos de la tierra en las proximidades de lo que se convirtió en la ciudad central de la zona metropolitana, que con su expansión física, incorporó localidades que tuvieron un carácter rural y se sumaron al proceso de metropolización, que avanzó, no solo asimilando localidades rurales, sino también cabeceras municipales.

Con esta dinámica de expansión de la mancha urbana, que llegó hasta las montañas circundantes, influyó también en los hábitos de vida de sus pobladores y se convirtieron en lugares dormitorio para algunos habitantes, a la vez que sus actividades agrícolas fueron de fin de semana y, consecuentemente avanzó un abandono paulatino de la vida rural, dando lugar a una periferia montañosa, que no es homogénea, a pesar de las similitudes que guardan. De esta manera, en cada una de las cadenas montañosas que delimitan la planicie del Valle de Toluca, existen procesos sociales y económicos, con historias y perspectivas también disímiles, como se expresa a continuación.

2.1. Las localidades de la Zona de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca.

Tienen una altitud próxima mayor a los 3,000 msnm, en la franja planetaria limitada por los Trópicos de Cáncer y el de Capricornio, que le da características de clima templado, semifrío y frío, conforme el ascenso altitudinal. Los asentamientos humanos que habitan la mencionada zona, también nombrada “Sierra Nevada”, se caracterizan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Localidades en el APFFNT

| Localidad | Ejido | Municipio | Población 2010 |
|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| Dos Caminos | San Cristóbal Tecolot | Zinacantepec | 27 |
| Buena Vista | San A. Acahualco | Zinacantepec | 560 |
| La Puerta | La Puerta | Zinacantepec | 253 |
| Cruz Colorada | San Cristóbal Tecolot | Zinacantepec | 35 |
| Loma Alta | Loma Alta | Zinacantepec | 530 |
| Raíces | Loma Alta | Zinacantepec | 664 |
| La Lima | Sta. María del Monte | Zinacantepec | 439 |
| Agua Blanca | Sta. María del Monte | Zinacantepec | 113 |
| El Capulín | De las Lágrimas | Temascaltepec | 6 |
| El Varal | El Varal | Temascaltepec | 51 |
| Las Jaras | Coatepec Harinas | Coatepec Harinas | 85 |
| San Juan Tepehuisco | Pueblo Nuevo | Tenango del Valle | 43 |

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI (2011).

Todas las localidades del APFFNT están dentro de los perímetros de las tierras ejidales, por lo cual, cabe aclarar que el ejido es una forma de tenencia de la

tierra, que es común en México, tiene fines productivos y una expresión espacial, que puede contener, según lo decida el propio grupo de ejidatarios, en Asamblea General: tierras parceladas, tierras de uso común y tierras del asentamiento humano.

Por la amplia distribución de los ejidos por todo el país, la ley Agraria considera a las “tierras ejidales en zonas urbanas”, que son los terrenos de un ejido que están en el área de crecimiento de un centro de población y que pasarán, en algún momento a ser parte de la zona urbana, y en tal sentido, reguladas por la legislación correspondiente.

Los doce asentamientos del APFFNT carecen de una clara delimitación y se propagan de manera anárquica, en función de las necesidades sociales y de la disponibilidad de tierra por parte del demandante de una nueva vivienda, que se asienta en la tierra parcelada que le fue asignada, toda vez que desde el inicio de los asentamientos, que son relativamente recientes y, en buena parte, las viviendas se implantaron en atención a la distribución de las parcelas ejidales, sin considerar su trascendencia para la incorporación de los servicios públicos que favorecen las condiciones de vida, como es la accesibilidad, el agua potable, el alcantarillado y electricidad, básicamente.

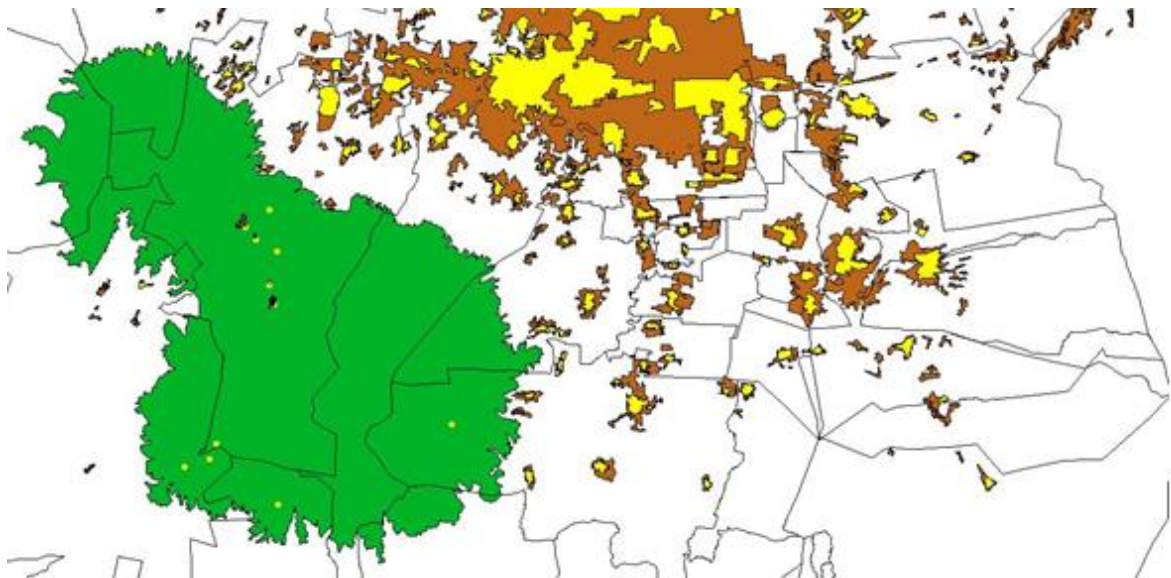
Es importante resaltar que asociado con la dispersión de las viviendas que ocupan los 2,806 habitantes de la zona protegida, las localidades que ahí se asientan son muy pequeñas y desiguales en su tamaño, de tal manera que el 78 % de la población se concentra en cuatro localidades: Buena Vista, Loma Alta, Raíces y La Lima; mientras que en el otro extremo, Dos Caminos y El Capulín, son sumamente reducidos, porque son expendios de alimentos preparados, pero tienen la categoría de localidades municipales.

Otra característica que destaca es la naturaleza rural de las localidades, según el criterio censal de población, que establece el umbral de 2500 habitantes, pero sobre todo por la abundancia de las actividades agropecuarias y forestales que cubren mayoritariamente la zona protegida, con un carácter extensivo, que no dan empleo a la mayor parte de la población ocupada, que se dedica a los servicios, y en menor medida a la industria.

En cuanto a la antigüedad de los asentamientos humanos, todas las localidades tienen registro en los censos de población y vivienda, a partir del año 2000; sin embargo, ocho lo hicieron desde 1990 y sólo cuatro desde 1930. Éstas últimas son: La Lima, Buenavista, Loma Alta y La Puerta del Monte, que están entre las mayores, por su cantidad de población, a pesar de que el primero tuvo en ese año la categoría de rancho.

Cabe destacar que la referencia de 1930 cobra relevancia porque en esa década ocurrió el reparto agrario que conformó a los ejidos de la zona y a gran parte de los del país, durante el gobierno del General Lázaro Cárdenas, y con ello los asentamientos humanos, que se implantaron principalmente, luego del reparto agrario de los años treinta del Siglo XX, al fraccionarse las haciendas que concentraron la tierra en pocas manos; sin embargo, por debajo de la cota de los 3,000 msnm, las poblaciones son sensiblemente mayores y con mayor densidad, conforme se desciende en altitud, sobre todo hacia el Noreste del APFFNT, como se ilustra en la figura 2.

Figura 2. Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca y la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca



Fuente: FaPUR (2008).

Destaca de esta figura, 2, la amplia zona verde que conforma al APFFNT y las zonas urbanas que, en color amarillo, fue el avance en la conformación de la zona metropolitana, hasta 1976, mientras que los tonos cafés, representan las zonas de expansión urbana entre ese año y 2007, en el arco de la división política municipal.

De acuerdo con el avance de la zona metropolitana, que se extiende y conurba localidades, presiona para cambia los usos del suelo hacia el área protegida; por su parte, las comunidades rurales se integran en mayor medida a la dinámica metropolitana, por la oferta de trabajo y el consumo que realizan, en detrimento de las actividades primarias y de su economía local, que en otras épocas fue autosuficiente.

En otro orden de ideas, la protección ambiental de la zona es contemporánea al reparto agrario y poco después de éste, bajo la figura de “Parque Nacional”, durante la administración federal del Gral. Lázaro Cárdenas, sin embargo, a partir del primero de octubre de 2013, la protección de la zona, con sus importantes funciones ambientales, en materia de recarga de acuíferos, regulación de inundaciones, captura de carbono, el paisaje, el mantenimiento de sus suelos y la biodiversidad fue modificada para asumir la modalidad de APFFNT, que es flexible en cuanto al aprovechamiento de recursos naturales para distintos fines.

En tal sentido, debe tenerse presente que si la zona donde están emplazadas estas localidades se pretende proteger, por sus funciones ambientales, los asentamientos que están dentro de ella deben armonizar con su entorno natural para proteger la tierra y los recursos naturales, así como contar con mínimas condiciones de bienestar para sus habitantes, que son parte de la unidad territorial. Dentro de estas condiciones se tienen los servicios públicos básicos que incluyen: agua, alcantarillado, saneamiento, electrificación y accesibilidad; así mismo, también son importantes los equipamientos mínimos de educación y de salud; sin dejar de lado el manejo sustentable de los recursos naturales, para generar empleo y remuneración a los dueños de la tierra, haciendo uso de su patrimonio, para beneficiar su calidad de vida.

En tal sentido, cabe destacar que la cobertura de servicios públicos en las viviendas, según visitas de campo, y datos del censo de población y vivienda, levantado en 2010 (INEGI, 2011), la cobertura del servicio de agua potable se cubre el 91 %, mientras que el de alcantarillado es del 59% (INEGI, 2011), y el saneamiento del agua nulo en todos los casos.

Por su parte, el servicio de energía eléctrica se ofrece en todas las poblaciones, con excepción de Agua Blanca. Donde existe el servicio, con frecuencia es de mala calidad, porque las acometidas no llegan a las viviendas, sino a los tableros centralizadores y los habitantes complementan la red con los recursos a su alcance, que son escasos, tanto económicos como tecnológicos, y por lo tanto se presentan altas y bajas de voltaje. El caso de Agua Blanca, tiene la expectativa de generar una localidad sostenible porque se introdujeron fotoceldas, pero no duraron más de un año en servicio y dejaron de funcionar por un rayo que las afectó, en una zona sujeta a tormentas eléctricas.

Por su parte, el acceso a las localidades que están al pie de la carretera es bueno, pero se complica cuando se tiene que transitar por vialidades secundarias que son de terracería, sin mantenimiento y no cumplen con un mínimo de condiciones para el flujo vehicular.

En cuanto a educación, el analfabetismo en las localidades tiende a reducirse, sin embargo, la cobertura del servicio llega hasta la secundaria en las localidades de mayor tamaño, mientras que en el nivel primaria sólo existen planteles educativos del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) en estas escuelas concentra a los estudiantes de distintos gados en un solo grupo y con un profesor, que es un becario de alguna escuela Normal de Maestros. En el otro extremo de la educación superior, son escasos los habitantes que lograron asistir a las universidades.

Con esas condiciones de vida de la población, las localidades están clasificadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), como de alta y muy alta marginación, y con escasas posibilidades de superación de su condición actual, que se retroalimenta en un círculo vicioso.

2.2. La comunidad de San Pedro Atlapulco, en el Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

Por su parte, en la Sierra de Las cruces, al Oriente del Valle de Toluca, en el Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, habitan pueblos Otomíes con origen prehispánico, en una zona de paso hacia la Ciudad de México, que hasta antes del uso generalizado de los automotores fueron pueblos de arrieros, por vivir en una ruta de acceso a la Capital Nacional. En este caso, el poblamiento de las localidades en estas montañas data de más de mil años y persisten usos y costumbres en estas comunidades.

De acuerdo con Mayo (2007), el topónimo del lugar está vinculado con el agua, con distintas connotaciones que tienen que ver con el “lugar donde hay agua en el bosque”; “donde se hunde o desaparece el agua”, “lugar que está metido en el agua”; o “agua entre dos cerros”.

Dichas denominaciones se correlacionan con algunas características físicas de la localidad, como es la presencia de montañas de origen volcánico, procedentes de la formación geológica Tarango, que es de alta permeabilidad, lo cual favorece una importante zona de recarga, para el acuífero del Valle de Toluca, como lo establece CNA-GTZ (2004), pero también para el acuífero del Valle de México. Este proceso se amplifica con la colada lávica que se encuentra en el pie de monte de la serranía y en una zona donde la precipitación promedio anual se aproxima a los 1500 mm anuales, concentrados como en toda la región central del país, en el semestre mayo-octubre, cuando cae más del 95% del total.

De manera similar a las localidades dentro del Zona de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, la comunidad de San Pedro Atlapulco posee colectivamente la tierra, pero en este caso es mediante la forma de tenencia comunal que es similar al ejido, pero con una diferencia importante en cuanto a los destinos de la tierra, esto es, en la tierra ejidal existen titulares parcelas que pueden establecer con terceros cualquier contrato de asociación o aprovechamiento, mientras que en las tierras comunales estas transacciones

sólo es posible con la autorización de la Asamblea general, según lo establece el Gobierno federal (2017: art. 45 y 100).

La ocupación de las tierras de San Pedro Atlapulco data desde la época prehispánica, con reconocimiento virreinal y una restitución, que le otorgó a la comunidad el derecho sobre su territorio, que actualmente mantiene con gran celo. En dichas tierras, prevalece la vegetación clímax de la zona, que es el bosque de coníferas, representadas por el oyamel o abeto mexicano y los pinos, que conjuntamente con el suelo, la formación geológica y el alto nivel de precipitación pluvial, contribuyen, a la recarga del acuífero del Valle de Toluca, que también se aprovecha como fuente de abastecimiento de agua, de manera similar a la zona del volcán Xinantecatl, mediante los trabajos que realizan los comités de agua, de cada pueblo, que ofrece los servicios de agua y alcantarillado, según sus posibilidades técnicas y económicas, que son escasas en todos los casos y con ausencia de los ayuntamientos correspondientes.

La conformación de estos servicios ambientales, dio lugar a que en el año de 1980 se decretara el Parque Ecológico Turístico y Recreativo Zempoala La Bufo, también denominado Parque Otomí Mexica del Estado de México, con el objeto de “conservar y mejorar la riqueza que representa la cadena de montañas” que abarca: el macizo de Zempoala, La Sierra de Ocuilan, Xalatlaco, estribaciones del Ajusco, Las Cruces, Sierra de Monte Alto y Sierra de La Bufo, por encima de la cota de 2800, y que hasta el año 2009 contó con un plan de manejo (GEM, 2009), a diferencia del APFFNT, que no tiene publicado su plan de manejo por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) que es la autoridad en la materia.

Por otra parte, la población de la localidad fue en 2010 de 4,288 habitantes, fuertemente integrados a las actividades urbanas, principalmente de la zona metropolitana de la Ciudad de Toluca, pero también algunos en la Zona Metropolitana del Valle de México. En términos locales y microregionales, la población de San Pedro se dedica al sector terciario, en el comercio, pero principalmente a la prestación de servicios turísticos para los visitantes de los

valles recreativos, dentro de las tierras comunales al Sur de la zona de “La Marquesa”.

Dichos valles son pequeñas planicies intermontanas, cubiertas por pastizales inducidos, que son comunes en el Eje Neovolcánico, y por tanto, favorecen el establecimiento de infraestructura recreativa, en un contexto de montañas cubiertas con bosque, que son muy atractivas para la población citadina, y con una amplia tradición en la sierra de Las Cruces, como de las otras cordilleras que bordean al Valle de México.

El potencial turístico y económico de los valles se ve favorecido por su localización entre dos zonas metropolitanas que mantienen la demanda de espacios verdes, pero es necesario renovar la oferta turística que permita eslabonar con otros recursos turísticos, entre otros: productivos del sector agropecuario; del paisaje natural; de su cultura y de la sustentabilidad ambiental, que les permita ofrecer una serie de opciones distintas para la recreación en un día de visita.

En tal sentido, las autoridades locales, que están conformadas de manera similar a las localidades ejidales del APFFNT, muestran sensibilidad al cambio para transitar hacia un nuevo modelo de oferta turística, que permita renovar la prestación del servicio, conjuntamente con las actividades agropecuarias y de conservación de los recursos naturales, que sienten cada vez más necesarios para mejorar su calidad de vida.

Es importante destacar que actualmente el beneficio de los comuneros para usufructuar los espacios turísticos de los valles se limita a usufructuar dos giros por cada comunero. Dichos giros pueden ser: un local para venta de alimentos, o renta de caballos, o de cuatrimotos, o de cualquier otro servicio o venta a los visitantes, de tal manera que, con el crecimiento de la población, la posibilidad del beneficio se reduce y la actividad va perdiendo interés, por lo que se hace cada vez más importante su renovación, en términos de organización, económicos y ambientales.

Por otra parte, en cuanto a la infraestructura básica que ofrece condiciones materiales de bienestar en las viviendas, en la localidad se cuenta con una cobertura de 99% de viviendas con energía eléctrica; 98.6% de viviendas con agua entubada y 96% con servicio de alcantarillado; lo que cubre a una amplia gama de habitantes, mayor a lo que sucede con las localidades del APFFNT.

A manera de síntesis, sobre los beneficios y limitaciones de la localidad, el índice de marginación señalado por CONAPO (2012), ubica a San Pedro Atlapulco con una marginación media, que significa una condición más favorable que para las comunidades del volcán Xinantecatl, con una mayor identidad, a pesar de las diferencias internas.

3. Las perspectivas de la periferia montañosa del Valle de Toluca

A partir de las condiciones descritas en ambas zonas de la periferia rural de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, se observan condiciones de vida más limitadas en la zona del volcán Xinantecatl, que a pesar de contar con dos factores de la producción: tierra y mano de obra; pero carecen de alternativas para aprovechar su patrimonio, toda vez que la infraestructura para el turismo es escasa, al igual que los propios visitantes, lo que no redundará en derrama económica importante, por los servicios turísticos.

Los sitios que cumplen con esa función, están limitados a algunos expendios de alimentos al pie de las carreteras que cruzan la zona, y tienen como principales usuarios a quienes transitan por la zona, a pesar de que la zona cuenta con atractivos turísticos naturales de montaña, que se encuentran desaprovechados y abiertos a la posibilidad de ser usufructuados, a partir del cambio de categoría de área natural protegida, sin embargo, los ejidatarios del volcán carecen de capital, de la organización para mejorar el usufructo de sus tierras, de la infraestructura turística y la tradición de los visitantes para acudir a esta zona montañosa, que también cuenta con valles intermontanos.

En tal sentido, cabe la posibilidad que el capital financiero aproveche esta condición favorable para la actividad turística y genere beneficios para su reproducción, haciendo a un lado a los ejidatarios, a través de mecanismos de

compra venta de sus tierras, y/o vinculándose con ellos mediante acuerdos, particulares o colectivos, lo que los convertiría en trabajadores de las empresas turísticas, generadoras de empleos, que necesita el funcionamiento de la actividad, con lo cual, el factor capital estaría en capacidad de adquirir a los otros dos: la tierra y el trabajo.

En otro escenario, el aprovechamiento puede ser por parte de los actuales dueños de la tierra, que los conduzca a mejorar sus condiciones de vida, a partir de los recursos disponibles y una capitalización creciente, bajo un programa de desarrollo local que contemple no solamente el proceso económico inmediato, para iniciar la actividad, sino el necesario beneficio social, en materia de educación y calidad de vida de los participantes en la nueva actividad, que haga la participación de personas motivadas y mejor preparadas.

Una condición intermedia sería la asociación de los factores de la producción: ejidatarios y el capital, que conjunte potencialidades para la generación de riqueza, pero que no es garantía de distribución de beneficios, y en tal escenario es importante la definición de los beneficios a cada uno de los factores de la producción.

Por su parte, en la sierra de Las Cruces, la comunidad de San Pedro Atlapulco cuenta con mejores condiciones de vida, respecto a las comunidades del volcán Xinantecatl, según el indicador de marginación y de las observaciones de campo, tiene la ventaja de su cultura ancestral y una zona turística de tradición, que si bien, no se encuentra en su mejor momento, es posible su reestructuración y mejoramiento, a través de un programa de ordenamiento territorial comunitario que incorpore rehabilitación física de áreas y la integración de las actividades económicas locales, buscando mecanismos de capitalización gradual. Todo ello favorecido por su localización privilegiada, entre las dos zonas metropolitanas, pero también con alto riesgo de despojo por parte del capital, que actuando bajo diversos mecanismos podría llegar a usufructuar esta zona, con sus atractivas ventajas.

Conclusiones

El contraste entre las dos zonas montañosas nos muestra semejanzas en los aspectos físicos del territorio de sus funciones ambientales y de sus recursos turísticos; exclusión social desde la cultura de la ciudad, que ve en la población de la periferia fuerza de trabajo disponible; tenencia social de la tierra, pero con diferencias, no solo por el momento de su reconocimiento, sino por la determinación de las condiciones de asociación con terceros; la presión por el usufructo de la tierra, en el marco de la nueva ruralidad, que permite actividades distintas a las agropecuarias y forestales.

Por su parte, dentro de las diferencias identificadas destacan: los aspectos históricos, de presencia y organización social de la población, que dieron lugar a las tenencias de la tierra ejidal y comunal; el manejo de las áreas naturales protegidas, en un caso, con un cambio de categoría del área protegida y, a lo largo de ochenta años, no cuenta con un plan de manejo oficial, a pesar de tener muchas formulaciones realizadas, mientras que, el Parque Estatal Otomí Mexica del Estado de México tardó con treinta años para contar formalmente con un plan de manejo vigente, al menos hasta 2018.

Cabe destacar que la localización de cada una de las zonas contrastadas, en relación con las metrópolis, es un factor que fomenta las modalidades en el uso de la tierra, lo que observa por la antigüedad de la zona turística de la Sierra de Las Cruces, su carácter de visitas de un solo día, sin hospedaje, mientras que el interés por la recreación en la zona del volcán Xinantecatl es sensiblemente menor hasta el momento, pero con intereses identificados por la población local para crear infraestructura para el turismo en el camino a la zona turística de Valle de Bravo

Fuentes consultadas

Alvarado G., Díaz C. y González C. (2012) “Los componentes del sistema del manejo de agua en una cuenca rural: aproximación metodológica”, en Alvarado Granados, Alejandro Rafael, coordinador, *Experiencias en el Tratamiento de aguas residuales en el Estado de México*, Toluca, México, UAEM.

Bertalanfy, L. von (1968) *Teoría general de sistemas*, DF, México, FCE.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

BID, Banco Interamericano de Desarrollo (2012) *Modelo de marco institucional para la gestión de los recursos hídricos en el Valle de México*, MAV Ingeniería Integral, Madrid, España, en: <https://agua.org.mx/biblioteca/modelo-marco-institucional-la-gestion-los-recursos-hidricos-en-valle-mexico-bid-primer-informe/>

CNA-GTZ, Comisión Nacional del agua-Agencia Alemana de Cooperación Técnica (2004) *Plan de Gestión Integral del Acuífero del Valle de Toluca*, Metepec, México, CNA.

CONAPO, Consejo Nacional de Población (2012), *Índice de marginación por localidad 2010*, DF, México, Secretaría de Gobernación, Colección: índices Sociodemográficos.

García, R. (1994) “Interdisciplinariedad y sistemas complejos”, en Leff, Enrique, *Ciencias sociales y formación ambiental*, DF, México, Gedisa, Colección Hombre y sociedad. Serie Cla-de-ma.

GEM, Gobierno del Estado de México, (1983) “Plan Estatal de Desarrollo Urbano”, en *Gaceta del Gobierno* del 20 de diciembre, Sección tercera, No. 119, Toluca, Estado de México, Secretaría de Gobierno.

García, R. (1993) *Ley Orgánica municipal del Estado de México*, Decreto número 164, en www.edomex.mx

García, R. (2005) *Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca*, en www.edomex.mx

García, R. (2008) *Plan Estatal de Desarrollo Urbano*, en www.edomex.mx

García, R. (2009) *Resumen ejecutivo del programa de conservación y manejo del parque Ecológico Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa, denominado Parque Estatal Otomí-Mexica*, en *Gaceta del Gobierno* del 7 de abril, Sección tercera, No. 64, Secretaría de Gobierno, Toluca, Estado de México.

García, R. (2011) “Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca”, *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, 06 de diciembre, No. 107, Toluca, Estado de México, Secretaría de Gobierno.

Gobierno Federal (2017) *Ley Agraria*, Ciudad de México, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

García, R. (2017) *Ley de Aguas Nacionales*, Ciudad de México, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2011, *XIII Censo General de Población y Vivienda*. Aguascalientes, México. En www.inegi.gob.mx

Leff, Enrique (2001) “La reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad ambiental”, en *Nueva Sociedad* 175, septiembre-octubre, Buenos Aires Argentina, en: http://nuso.org/media/articles/downloads/2989_1.pdf

Murillo Licea, Daniel y Soares Moraes, Denise (2013) “El péndulo de la gobernabilidad y la gobernanza del agua en México”, en: *Ciencias del agua*, vol. IV, número 3, julio-agosto, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353531983009>

Transformaciones territoriales y socioeconómicas de la industria automotriz en la región central de México: el ejemplo de los estados de México y Puebla

Mirosław Wójtowicz¹

Resumen: El propósito del artículo es determinar la influencia de factores globales y regionales en el desarrollo y la evolución de la distribución espacial de la industria automotriz en la región central de México, basándose en el ejemplo de los estados de México y Puebla. Los cambios en la estrategia de desarrollo económico observados en México desde el inicio de los años 90 del siglo XX fueron forzados por la creciente globalización y liberalización del comercio, impulsadas por las estrategias de desarrollo de las empresas transnacionales. La transformación del sector automotriz dio como resultado, por un lado, la modernización de una parte de las plantas, y por otro, el cierre de otras menos rentables y más anticuadas, sustituidas por nuevas fábricas ubicadas en zonas hasta entonces menos industrializadas, sobre todo situadas más cerca de la frontera con EEUU. En el artículo se intenta determinar la profundidad de estos cambios en la industria automotriz en los estados de México y de Puebla desde finales de los años 80 hasta la mitad de la segunda década del siglo XXI. La participación de los dos estados analizados en el empleo total en el sector automotriz nacional disminuyó en los años 1989-2014 del 35% al 11.7%, aunque el decrecimiento de su participación en la creación de valor añadido en el mismo período fue mucho menos grave, del 27.4% al 26.2%. No obstante, en las últimas décadas ambos estados perdieron mucha de su importancia en la concentración de la industria automotriz en México. Se intenta contestar a la pregunta si este decrecimiento fue un resultado de la caída del sector automotriz en los estados de México y Puebla, o más bien de su desarrollo más rápido en otras regiones.

Palabras claves: México, estado de México, estado de Puebla, industria automotriz, relocalización, transformación industrial.

¹Universidad Pedagógica de Cracovia, Cracovia
mwojt@up.krakow.pl

Territorial and socio-economic transformations of the automotive industry in the central region of Mexico: the example of the states of Mexico and Puebla

Abstract: The objective of this paper is to illustrate the impact of global and regional factors on the development and changes in the distribution of the automotive industry in the central region of Mexico on the example of the states of Mexico and Puebla. Changes in the economic development strategy in Mexico in the early 1990s was enforced by increasing globalisation and liberalisation of trade exchange, driven by the development strategies of the TNC. The resultant transformation of the industrial sector came in the form of both modernisation of some factories and closure of the least profitable and technologically antiquated ones, replaced by new plants in previously weakly industrialised areas. The paper aims to identify how deep changes have occurred in automotive industry localized in examined states of Mexico and Puebla from the late 1980s to the mid-second decade of the 21st century. The automotive sector in analyzed states between the years 1989 and 2014 lost its share in total employment from 35% to 11.7%. The decrease of the share of these states in the creation of VAB in studied period was not so deep, respectively from 27,4% to 26,2%. However, in the last decades both states significantly lost their importance in the concentration of the automotive industry in Mexico. An attempt was made to answer the question whether the observed decline was a result of the collapse and relocation of the automotive industry, or rather was a result of the faster development of this sector in the new regions?

Key words: Mexico, state of Mexico, state of Puebla automotive industry, relocation, industrial transformation.

Introducción

Con la publicación en 1962 del “Decreto sobre la integración de la industria automotriz” empieza en México la implementación de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones, continuada hasta finales de los años 70. Durante aquel período se observó un desarrollo rápido del sector automotriz, basado en inversiones de empresas automotrices internacionales en grandes plantas donde se producían vehículos para el mercado local. Con el requisito de que las autopartes producidas en el país constituyeran al menos el 60% del valor de los automóviles, el sector de autopartes se desarrolló dinámicamente, al inicio con una participación importante de empresas mexicanas (Bennett, Sharpe 1985; Carrillo 1991; Shapiro 1993; Carbajal Suárez 2015).

Durante este período inicial, la mayor parte de las inversiones extranjeras en el sector automotriz realizadas en México se localizó en la región central, que abarca la ciudad de México y los estados que la rodean. El principal factor de su localización fue en este caso la cercanía de un mercado grande y receptivo que fue la Zona Metropolitana de la Ciudad de México así como otros centros urbanos ubicados en sus alrededores. En los años 60 del siglo XX los “Tres grandes de Detroit” (GM, Chrysler, Ford) desarrollaron sus plantas en el estado de México, mientras que la empresa alemana Volkswagen abrió su fábrica en el estado de Puebla (Vieyra 1999b; Pries 2000; Carbajal Suárez 2015).

A finales de los años 70 y al inicio de los 80, frente a síntomas cada vez más visibles de una crisis económica y a causa de cambios en la economía global, se renunció a la estrategia de desarrollo por sustitución de importaciones. En cambio, en la industria automotriz mexicana empezó a predominar la estrategia de desarrollo de las exportaciones, apoyada activamente por la política del gobierno a través de decretos sucesivos que modificaban la política industrial en este sector. Sin embargo, para que el aumento de las exportaciones fuera posible, se necesitaban grandes inversiones en la modernización de los productos para que estos pudieran ser competitivos en el mercado global. La perspectiva de integración con los grandes mercados de EEUU y Canadá animó a las empresas internacionales en México a aumentar sus inversiones extranjeras en este sector, con el propósito de modernizar las plantas existentes

o construir nuevas, así como relocalizar una parte de su infraestructura que exigía mucha mano de obra (Unger 1991; Carrillo 1991; Shaiken 1994; Mortimore 1995; Covarrubias 2011).

Al inicio de los años 80 las autoridades mexicanas se dieron cuenta de la capacidad limitada del mercado interior que no podía absorber la producción nacional de la industria automotriz, frenando su desarrollo y su posible modernización. Por otro lado, las plantas construidas en México producían automóviles anticuados y poco competitivos en los mercados extranjeros, limitando las posibilidades de su exportación. Teniendo en cuenta los éxitos del sector automotriz en los países recientemente industrializados de Asia Oriental, como Japón, Corea del Sur o China, las autoridades mexicanas también decidieron adoptar una estrategia de desarrollo basada más en el aumento de producción para la exportación. Al mismo tiempo, las mayores empresas automotrices estadounidenses (GM, Ford, Chrysler), frente a una presión competitiva cada vez más fuerte por parte de las empresas japonesas, intentaban bajar sus costes de producción y mejorar su competitividad aumentando sus inversiones en México. Un incentivo adicional para nuevas inversiones extranjeras fue la perspectiva cada vez más real de una zona de libre comercio con EEUU y Canadá que garantizaría un acceso libre al mercado de ambos países a los productos fabricados en México (Carrillo 1991; 2000; Holmes 1993; Mortimore 1995; Moreno-Brid 1996).

El cambio de la estrategia de desarrollo del sector automotriz y el nuevo énfasis en las exportaciones a países altamente desarrollados de América del Norte resultaron en cambios espaciales del sector en México. Hasta inicios de los años 80 las plantas de la industria automotriz se concentraban en la región central, constituida por los estados de México, Puebla, Morelos y el Distrito Federal. No obstante, debido al flujo de nuevas inversiones extranjeras y a la relocalización de una parte de las fábricas, los estados situados cerca de la frontera con EEUU y en la región del Bajío ganaban cada vez más importancia (Vieyra 1999a, (Carrillo 2000; 2004; Covarrubias 2011; Wójtowicz 2015; 2017).

Con estos cambios de la estrategia de desarrollo del sector automotriz en México por un lado, y con las nuevas estrategias de las empresas automotrices que resultaron en nuevas inversiones extranjeras directas (IED) por otro, cambió

también el papel que hoy en día este sector desempeña en las economías de los estados de México y de Puebla, y también su importancia en el mapa de la industria automotriz en México es diferente. El propósito de este trabajo es analizar cómo cambió el papel de ambos estados analizados en la concentración del sector automotriz en el país. El estudio intenta responder a las siguientes preguntas: (I) cómo cambió la participación de ambos estados en el empleo y la producción de la industria automotriz a nivel nacional; (II) cómo cambió el tamaño de las plantas industriales en este sector; y (III) qué cambios se observaron en la distribución espacial de la industria automotriz en los estados analizados. En la investigación se utilizan principalmente los datos de los censos económicos de los años 1989-2014, completadas por informaciones sobre el tamaño de los flujos de IED y por datos actuales de la prensa.

Cambios en la industria automotriz en los estados de México y Puebla

En 1989 en los dos estados analizados trabajaba el 35% de todos los empleados en la industria automotriz mexicana, mientras que en 2014 este porcentaje bajó al 11.7%. Este decrecimiento se notó sobre todo en el estado de México, cuya participación en los empleos en el sector decreció de cerca del 25% al 6.2% durante el período analizado. En el caso del estado de Puebla el decrecimiento fue menor, pero también importante (Tab. 1). Sin embargo, cabe mencionar que al mismo tiempo en ambos estados el número de empleados en el sector aumentó: en el estado de México de más de 35.4 mil a 46 mil, y en el estado de Puebla de 13 mil a 40.2 mil personas (Tab. 2). La pérdida de importancia relativa de los estados analizados fue entonces un resultado de un crecimiento más rápido del empleo en la industria automotriz en otros estados, principalmente en la Región Norte y en el Bajío (Vieyra 1999a; Carbajal Suárez, Almonte, Mejía Reyes 2016; Wójtowicz 2017).

Tabla 1. Participación porcentual del personal ocupado y valor agregado censal bruto del sector automotriz en los estados de México y Puebla en el total nacional: 1989–2014

| Estados | 1989 | 1994 | 2004 | 2009 | 2014 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Personal ocupado total | | | | | |
| México | 25.6 | 24.9 | 8.3 | 9.2 | 6.2 |
| Puebla | 9.4 | 11.1 | 4.8 | 6.7 | 5.5 |
| Valor agregado censal bruto | | | | | |
| México | 20.3 | 25.6 | 10.1 | 10.8 | 9.8 |
| Puebla | 7.1 | 5.6 | 17.1 | 14.0 | 16.4 |

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, Censos Económicos (1989; 1994; 2004; 2009; 2014).

Cabe también señalar que mientras que la participación del personal ocupado en la industria automotriz en el total nacional disminuyó considerablemente en los estados analizados, el decrecimiento de la participación de su valor agregado censal bruto (VACB) fue mucho menor, del 27.4% al 26.2%. Al mismo tiempo se observaron también diferencias importantes entre ambos estados: la participación del VACB del estado de México en el total nacional bajó del 20.3% al 9.8%, mientras que en el estado de Puebla su participación aumentó del 7.1% al 16.4% (Tab. 1). Esto se debe a que la producción de automóviles, que se caracterizan por un alto valor añadido, disminuyó considerablemente en el estado de México, pero aumentó de manera significativa en el estado de Puebla, en gran parte gracias a la producción de nuevas versiones de los modelos New Beetle y Golf de Volkswagen (Pries 1999; 2000; Juárez 2005b).

Cambios importantes se observaron también en la estructura del tamaño de las plantas en el sector automotriz, debidos a una creciente competencia por parte de las empresas japonesas que desarrollaban una cooperación cada vez más fuerte con sus proveedores. Se introdujo, entre otros, el sistema de abastecimiento “justo a tiempo” (*just in time*, JIT) y la modularización que permitía la adquisición de módulos enteros de los proveedores de primer nivel (*Tier one suppliers*), luego montados en los vehículos. Por esta razón los proveedores eran obligados de coordinar por si mismos los abastecimientos de sus propios

suministradores. Además, los proveedores de primer y de segundo nivel tenían que estar localizados cerca para facilitar el suministro de sus productos, por lo que las empresas productoras les incentivaban a crear sus sucursales en las proximidades de las fábricas donde se montaban los automóviles completos.

A finales de los años 80 y al inicio de los 90 empezó también el proceso de “deverticalización” de la industria automotriz, al inicio en las empresas estadounidenses (GM, Ford, Chrysler) y luego también en las europeas (VW, Renault, Fiat, PSA). Su principal objetivo fue dividir las grandes entidades organizadas de manera vertical, que tenían sus propias secciones responsables por la producción de las partes y de los componentes, así como por su montaje final, en empresas separadas dedicadas a la producción de autopartes. En general estas últimas se quedaban al inicio vinculadas con las empresas de las que se separaron, pero con el tiempo se volvían cada vez más independientes y tenían que competir para obtener contratos de suministro de componentes a las empresas productoras de automóviles. En consecuencia, el sector de autopartes creció, así como la competencia, resultando en una reducción de salarios. Por otro lado, las principales empresas productoras de automóviles redujeron el personal y bajaron los costes de producción, dejando al mismo tiempo una parte de sus responsabilidades a los proveedores (Pries 1999; 2000; Sturgeon, Florida 2004; Juárez 2005a; García, Lara 2005).

Estos procesos se se reflejaban en el número y la estructura de tamaño de las plantas de la industria automotriz en los dos estados analizados. En el caso del estado de México, según los datos del censo económico en 1989 hubo 140 fábricas del sector automotriz, y en las seis más grandes de ellas, con más de 1,000 asalariados cada una, trabajaba el 41.2% de los empleados en el sector (Tab. 2 y 3). Esta estructura resultaba del hecho que la industria automotriz localizada en el estado estaba más desarrollada y variada, sobre todo debido a la presencia de las plantas de los “Tres grandes de Detroit”. Ya en los años 80 del siglo XX las tres empresas empezaron a introducir en su estrategia de producción los cambios descritos en el apartado anterior, lo que dio como resultado la creación de un mayor número de nuevas empresas, en su mayoría vinculadas estrechamente con sus sociedades matrices (Lara, García, Trujano 2004; Carbajal Suárez 2012; 2015).

Tabla 2. Cambios de la participación del empleo en la industria automotriz en los estados de México y de Puebla según el tamaño de las plantas: 1989–2014

| Tamaño de la unidad económica | 1989 | | 1994 | | 2004 | | 2009 | | 2014 | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | México | Puebla | México | Puebla | México | Puebla | México | Puebla | México | Puebla |
| Ocupación total (presonas) | 35 444 | 13 042 | 41 594 | 18 499 | 38 770 | 25 507 | 45 449 | 36 774 | 46 005 | 40 172 |
| De 0 a 10 personas | 0.4 | 0.9 | 0.9 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 0.9 | 1.1 | 0.9 | 1.1 |
| De 11 a 50 | 2.5 | 0.5 | 3.1 | 2.0 | 3.1 | 0.9 | 2.6 | 1.2 | 2.0 | 1.1 |
| De 51 a 100 | 3.1 | 98.6 | 4.7 | 5.1 | 4.1 | 1.8 | 3.1 | 2.2 | 2.9 | 1.3 |
| De 101 a 250 | 11.2 | | 12.1 | | 12.4 | 4.1 | 11.1 | 5.0 | 7.5 | 3.9 |
| De 251 a 500 | 18.6 | | 14.1 | 8.7 | 19.5 | 8.2 | 17.3 | 12.1 | 19.0 | 7.7 |
| De 501 a 1000 | 23.0 | | 29.9 | 82.7 | 18.1 | 11.4 | 24.5 | 18.1 | 30.4 | 17.0 |
| 1001 y más | 41.2 | | 35.2 | | 41.2 | 72.5 | 40.5 | 60.3 | 37.4 | 67.7 |
| Total | 100.0 | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, Censos Económicos (1989; 1994; 2004; 2009; 2014).

Tabla 3. Cambios del número de plantas de la industria automotriz en los estados de México y de Puebla según el tamaño de las plantas: 1989–2014

| Tamaño de la unidad económica | 1989 | | 1994 | | 2004 | | 2009 | | 2014 | |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Mexico | Puebla | Mexico | Puebla | Mexico | Puebla | Mexico | Puebla | Mexico | Puebla |
| Unidades económicas | | | | | | | | | | |
| De 0 a 10 personas | 31 | 26 | 84 | 81 | 133 | 77 | 105 | 90 | 111 | 131 |
| De 11 a 50 | 34 | 3 | 51 | 13 | 56 | 11 | 49 | 18 | 38 | 19 |
| De 51 a 100 | 16 | 4 | 26 | 6 | 22 | 6 | 19 | 10 | 18 | 6 |
| De 101 a 250 | 24 | | 31 | | 29 | 7 | 29 | 10 | 19 | 10 |
| De 251 a 500 | 18 | | 17 | 5 | 22 | 7 | 23 | 12 | 24 | 8 |
| De 501 a 1000 | 12 | | 17 | 3 | 11 | 4 | 16 | 9 | 18 | 10 |
| 1001 y más | 6 | | 5 | | 9 | 6 | 10 | 7 | 10 | 9 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Total | 140 | 33 | 231 | 108 | 282 | 118 | 251 | 156 | 238 | 193 |
|--------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, Censos Económicos (1989; 1994; 2004; 2009; 2014).

En Puebla, donde sólo un gran productor de automóviles (Volkswagen) localizó sus plantas, la situación era distinta. En 1989 en el estado hubo en total 33 unidades económicas del sector automotriz, y la mayoría de ellas (26) eran microempresas con un máximo de 10 empleados. Solamente una de las plantas tenía más de 1.000 empleados y fue precisamente la fábrica de VW, localizada en los suburbios de la ciudad de Puebla en el municipio Cuautlancingo, que junto con tres otras plantas más pequeñas concentraba el 98.6% de las personas que trabajaban en el sector automotriz en el estado (Tab. 2 y 3).

Desde 1992 VW empezó a cambiar su estrategia global de organización de la producción y a reorganizar sus fábricas en México, lo que llevó a cambios importantes tanto en el número de las plantas del sector automotriz que funcionaban en el estado de Puebla como en la estructura de su tamaño (Pries 1999; 2000; 2003; Juárez 2005b. Martínez, Salgado 2005). A finales del siglo XX y al inicio del XXI se observó un flujo considerable de IED relacionadas con la construcción de fábricas de componentes y de autopartes para VW. En consecuencia, el empleo en el sector se más que triplicó, pasando de unos 13 mil en 1989 a más de 40 mil en 2014. Al mismo tiempo, según el censo económico en 2014 en el estado de Puebla hubo ya 193 unidades económicas del sector de producción de medios de transporte y nueve de ellas tenían más de 1,000 empleados, concentrando el 67.7% de las personas que trabajaban en el sector. Además, en las plantas industriales de tamaño mediano (entre 501 y 1,000 personas) en 2014 se concentraba ya el 17% de los empleados en el sector automotriz en el estado (Tab. 2 y 3).

En los años 1989–2014 en el estado de México el número de plantas de la industria automotriz también aumentó considerablemente, pasando de 140 a 238, pero en el mismo periodo el incremento de empleo fue bastante limitado, de 35.4 a 46 mil personas, es decir de un 29.8%. Cabe también mencionar que el mayor número de unidades económicas en el sector automotriz, 282, se observó en el año 2004, mientras que en los censos siguientes este número bajaba

gradualmente (Tab. 2 y 3), debido a la reestructurización del sector, sobre todo después de la crisis de los años 2008–2009. En aquel período el proceso de relocalizar las fábricas del sector automotriz hacia la frontera con EEUU se intensificó, provocando el cierre de una gran parte de las plantas anticuadas y no competitivas en el estado de México (Álvarez, Carrillo 2014; 2017; Carbajal Suárez 2015; Carbajal Suárez, Almonte 2017; Wójtowicz 2017).

Los cambios en el número y la estructura de tamaño de las plantas de la industria automotriz se reflejan también en la estructura del VACB del sector en los estados analizados. Entre 1989 y 2014 en el estado de Puebla se observó una reducción gradual de la participación de las mayores plantas en la estructura del VACB, del 99.7% al 82.4%, debido a la disminución de importancia de la única gran fábrica de VW a causa de su reestructuración, de la creación de varias empresas independientes separadas de la sociedad matriz y de la entrada de nuevas empresas que cooperaban con VW (Tab. 4).

Tabla 4. Cambios del porcentaje del valor agregado censal bruto (VACB) de la industria automotriz en los estados de México y de Puebla según el tamaño de las plantas: 1989–2014

| Tamaño de la unidad económica | 1989 | | 1994 | | 2004 | | 2009 | | 2014 | |
|---|----------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | México | Puebla | México | Puebla | México | Puebla | México | Puebla | México | Puebla |
| Valor agregado censal bruto (miles de millones de pesos) | 1 706.5 | 593.5 | 4.4 | 1.0 | 15.2 | 27.6 | 22.2 | 31.3 | 36.2 | 59.6 |
| De 0 a 10 personas | 0.05 | 0.13 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.05 |
| De 11 a 50 | 0.8 | 0.14 | 1.0 | 0.9 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.3 | 0.1 |
| De 51 a 100 | 0.7 | 99.73 | 1.8 | 6.8 | 1.4 | 0.5 | 1.6 | 0.9 | 1.4 | 0.2 |
| De 101 a 250 | 6.8 | | 8.2 | | 6.0 | 3.0 | 7.1 | 3.5 | 2.9 | 1.4 |
| De 251 a 500 | 15.0 | | 7.4 | 6.0 | 11.7 | 2.1 | 13.8 | 4.4 | 6.6 | 3.3 |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| De 501 a 1000 | 11.3 | | 20.1 | 85.8 | 10.9 | 5.0 | 17,8 | 7.6 | 10.4 | 12.6 |
| 1001 y más | 65.4 | | 61.0 | | 69.1 | 89.2 | 59.1 | 83.5 | 78.2 | 82.4 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, Censos Económicos (1989; 1994; 2004; 2009; 2014).

En el caso de la industria automotriz desarrollada en el estado de México la situación era distinta. En general se observó un incremento de la importancia de grandes plantas del sector automotriz en la creación de VACB, del 65.4% en 1989 al 78.2% en 2014. Frente a la relocalización de una parte de las plantas y a la limitación del número de fábricas de autopartes, aumentó la importancia relativa de las grandes fábricas que por lo general se ocupaban del ensamblaje final de automóviles. Lo confirma también el descenso muy pronunciado de la participación de las unidades económicas de este tamaño en la creación de VACB en 2009, durante la crisis económica, cuando bajó a sólo el 59.1%. Esto se debió al hecho que las fábricas de GM, Ford y Chrysler fueron las más afectadas por la crisis en el mercado norteamericano de vehículos, que las obligó incluso a suspender temporalmente la producción de automóviles (Tab. 4).

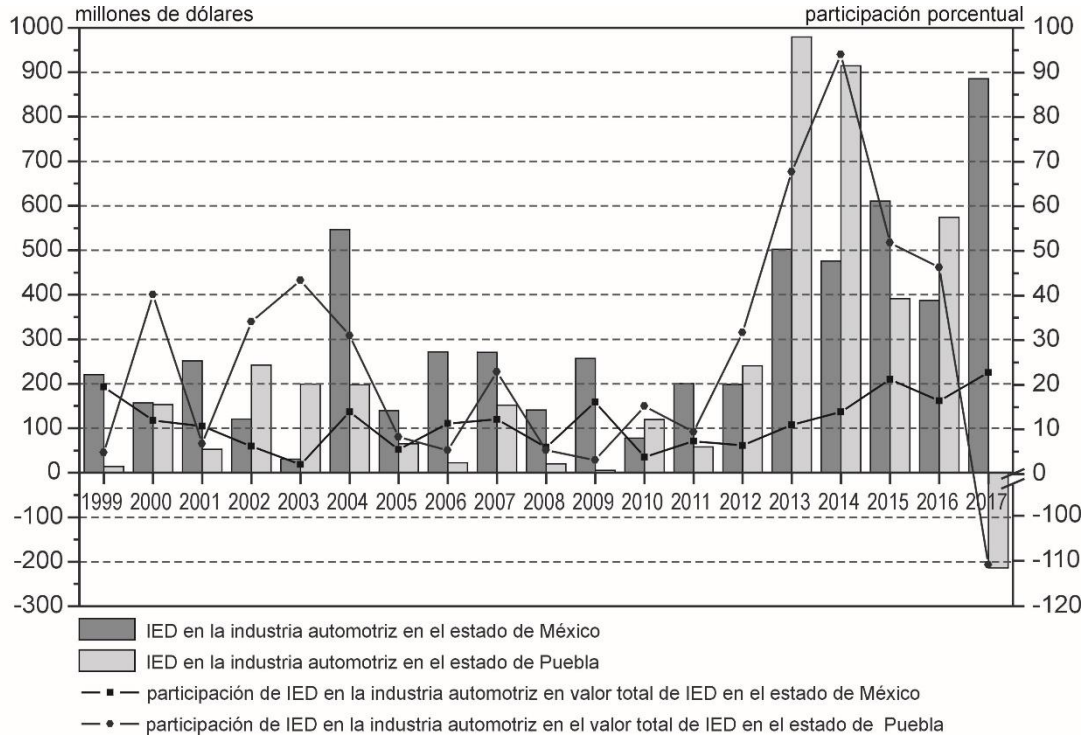
En los estados analizados se observaron, pues, tendencias opuestas en la industria automotriz. En el caso de Puebla disminuyó la importancia relativa de las unidades económicas más grandes en la producción del VACB y aumentó la de las pequeñas y medianas empresas, por lo general especializadas en la producción de autopartes, cuyo desarrollo estuvo relacionado en gran parte con el flujo de nuevas inversiones. En cambio en el estado de México la participación de las grandes plantas en la creación de VACB estaba aumentando, principalmente debido a la relocalización y la liquidación de una parte de las pequeñas y medianas empresas productoras de autopartes. Los salarios relativamente más altos en la región central de México hicieron que las actividades de producción menos rentables y que requieren más mano de obra estuvieran reubicadas en regiones donde los costes laborales son más bajos (Carbajal Suárez, Almonte, Mejía Reyes 2016).

El papel de las IED en el desarrollo de la industria automotriz en los estados de México y de Puebla

Como ya se ha mencionado anteriormente, la industria automotriz mexicana pudo crecer principalmente gracias al flujo de IDE de empresas extranjeras, y también hoy en día son ellas que impulsan el desarrollo del sector en los estados analizados. Con la liberalización creciente de la economía mexicana, la globalización y la integración dentro del TLCAN, se observa desde los años 80 del siglo XX un flujo continuo de IDE relacionadas con el sector automotriz (Carrillo 1991; 2004, Covarrubias 2011; Wójtowicz, Rachwał 2014; Wójtowicz 2015).

También en el caso de los estados analizados, las IED desempeñaron un papel esencial en la modernización, la transformación y el desarrollo del sector automotriz. En los años 1999–2017 los flujos de IED en el sector automotriz en el estado de México fue de 5,746 mil millones de dólares, lo que equivalía al 9.6% de todas las inversiones en este sector en México durante dicho período. Al mismo tiempo las inversiones en la industria automotriz constituían el 11.9% de todas las IED en el estado y el 21.5% de las IED en la industria de transformación. Mientras tanto, durante el mismo período los flujos de IED en el sector automotriz del estado de Puebla se elevaron a 4,187 mil millones de dólares, lo que representaba el 7% del valor de todas las inversiones en este sector en México, el 33.6% de todas las IED en el estado y el 53% de las inversiones en la industria de transformación en el estado. Estos datos muestran que el sector automotriz jugaba un papel significativamente más importante para la economía del estado de Puebla. Además, el incremento de los flujos de IED en ambos estados fue particularmente elevado en los años 2013–2017, lo que se va a reflejar en los resultados del sector en el siguiente censo económico (Fig. 1).

Figura 1. Cambios de los flujos de IED en la industria automotriz en los estados de México y de Puebla y su participación en el valor total de IED en estos estados: 1999–2017



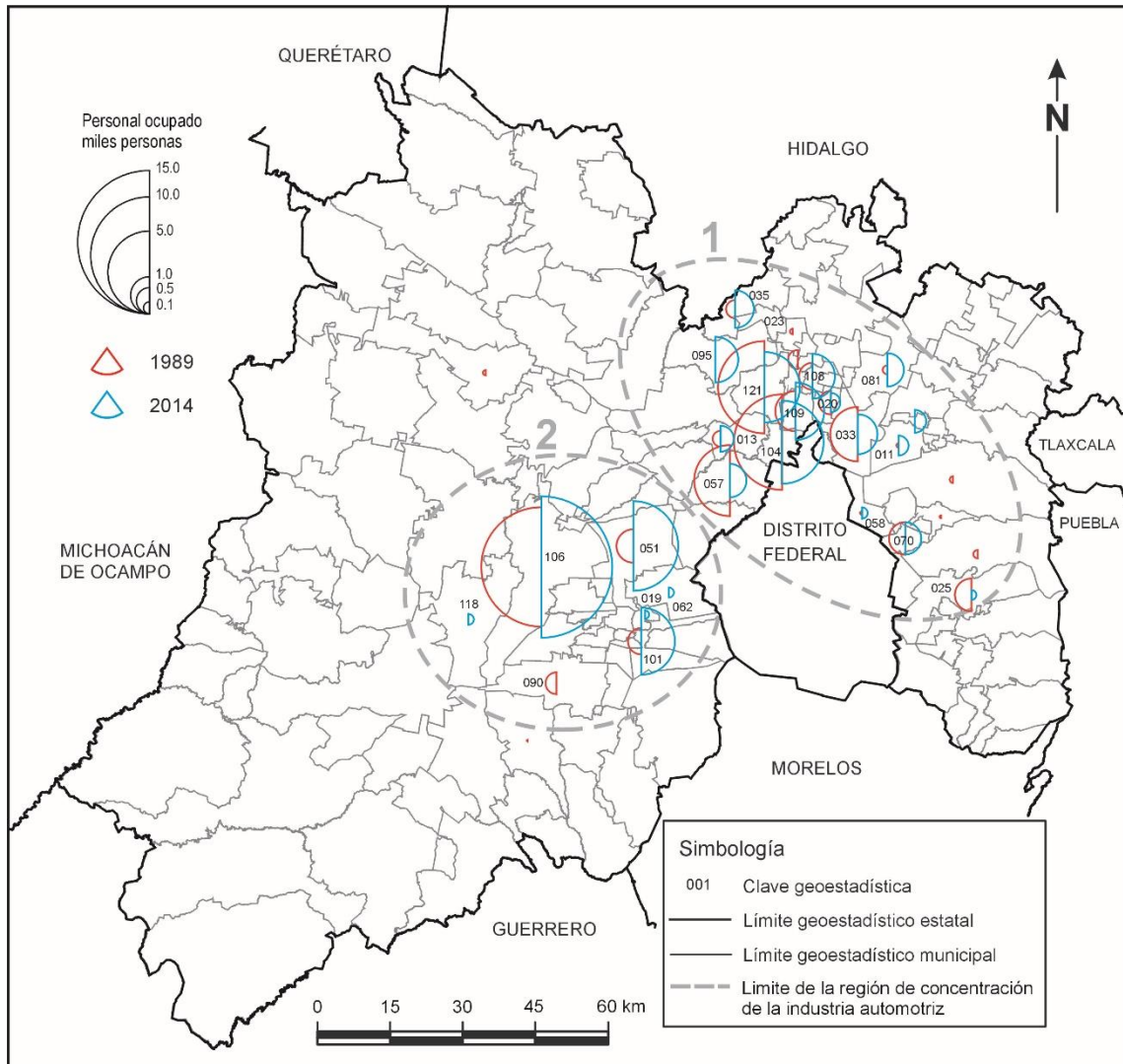
Fuente: elaboración propia con base en: *Secretaría de Economía*, 2017.

Cabe mencionar que el estado de Puebla logró atraer en los últimos años una nueva inversión importante de tipo *greenfield* de la empresa Audi, que en mayo de 2013 empezó la construcción de una nueva planta de producción del modelo Audi Q5 en San José Chiapa. El valor total de esta inversión fue de 1.3 mil millones de dólares y la producción empezó en septiembre de 2016. En 2017 en la fábrica, que emplea a 5,200 personas, se produjeron 158,550 automóviles, superando la capacidad de producción prevista (Audi Media Center 2018). Una inversión de este tamaño hace que la importancia del estado de Puebla en la industria automotriz a nivel nacional aumenta aún más, mientras que su ubicación en el municipio de San José Chiapa cambia considerablemente el mapa del sector automotriz en el estado, lo que será mejor visible en los resultados del siguiente censo económico.

Cambios en la distribución espacial de la industria automotriz en los estados de México y de Puebla

Desde la segunda mitad de los años 80 se observó un decrecimiento de la participación del estado de México en la industria automotriz a nivel nacional, lo que se reflejó en un aumento relativamente pequeño del empleo en el sector, sobre todo en comparación con los estados de la Región Norte y del Bajío. Se notó también un estancamiento de la producción de automóviles, ya que la mayores empresas activas en el estado (GM, Ford, FCA) invirtieron en la creación de nuevas plantas ubicadas más cerca de la frontera con EEUU, sin aumentar el potencial productivo de las fábricas existentes (Carbajal Suárez 2012; 2015). Debido a estos factores, el sector automotriz en el estado de México perdió la dinámica de su desarrollo y entró en un período de estancamiento: en los años 1989–2014 el empleo aumentó sólo de un 25.3%, de 35.4 a 44.4 mil personas, concentrándose en dos regiones, Noreste y Toluca-Lerma. En el primero, compuesto por los municipios situadas al norte de la Ciudad de México, se concentraban cerca de los 2/3 de los empleados en el sector, mientras que en el segundo, que comprende principalmente los municipios de Toluca y Lerma, en 1989 trabajaba alrededor de 1/3 de los empleados en la industria automotriz en el estado (Fig. 2).

Figura. 2. Regiones de concentración del empleo en la industria automotriz en el estado de México en los años 1989 y 2014



Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, *Censos Económicos 1989, 2014*.

Cabe señalar que durante el período analizado la Región Noreste perdió mucha de su importancia a causa de la disminución del empleo y de la licuidación de una parte de las fábricas. La actividad del sector automotriz desarrollada en esta región estaba estrechamente relacionada con el funcionamiento de las plantas en la Ciudad de México. Por lo tanto, los procesos de desindustrialización observados en la capital y en los municipios ubicados al norte de la ciudad desde el inicio de los años 90 tuvieron un impacto negativo también en el sector

automotriz (Rózga 1994). En consecuencia, con la reducción de la importancia de la industria automotriz en la Ciudad de México, la participación de la Región Noreste en el empleo en este sector en el estado de México disminuyó del 65.8% al 46.0% (Tab. 5). Los municipios más importantes para la industria automotriz en la región fueron Tlalnepantla y Tultitlán, donde se concentraban principalmente empresas productoras de autopartes, así como Cuautitlán, con una fábrica de Ford y varias plantas de producción de componentes y autopartes (Tab. 5, Fig. 2).

Tabla 5. Cambios del empleo en la industria automotriz en el estado de México: 1989–2014

| SID | Regiones y municipios | Personal ocupado | | Evolución 1989=100 | Participación porcentual | |
|----------|----------------------------|------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| | | 1989 | 2014 | | 1989 | 2014 |
| 1 | Región Noreste | 23,311 | 20,417 | 87.6 | 65.8 | 46.0 |
| 104 | Tlalnepantla de Baz | 6,684 | 5,057 | 75.7 | 18.9 | 11.4 |
| 121 | Cuautitlán Izcalli | 6,248 | 3,637 | 58.2 | 17.6 | 8.2 |
| 109 | Tultitlán | 1,182 | 2,416 | 204.4 | 3.3 | 5.4 |
| 95 | Tepotzotlán | 0 | 1,527 | - | 0.0 | 3.4 |
| 108 | Tultepec | 529 | 1,469 | 277.7 | 1.5 | 3.3 |
| 33 | Ecatepec de Morelos | 2,162 | 1,153 | 53.3 | 6.1 | 2.6 |
| 35 | Huehuetoca | 239 | 1,029 | 430.5 | 0.7 | 2.3 |
| 81 | Tecámac | 57 | 822 | 1442.1 | 0.2 | 1.9 |
| 57 | Naucalpan de Juárez | 3,660 | 811 | 221.6 | 1.0 | 1.8 |
| 70 | La Paz | 780 | 752 | 96.4 | 2.2 | 1.7 |
| 2 | Región Toluca-Lerma | 12,105 | 23,975 | 198.1 | 34.2 | 54.0 |
| 106 | Toluca | 10,416 | 14,622 | 140.4 | 29.4 | 32.9 |
| 51 | Lerma | 826 | 5,848 | 708.0 | 2.3 | 13.2 |
| 101 | Tlanguistenco | 520 | 3,270 | 62.9 | 1.5 | 0.7 |
| 19 | Capulhuac | 0 | 52 | - | 0.0 | 0.1 |
| 90 | Tenango del Valle | 343 | 0 | - | 1.0 | 0.0 |
| 62 | Ocoyoacac | 0 | 74 | - | 0.0 | 0.2 |
| 118 | Zinacantepec | 0 | 85 | - | 0.0 | 0.2 |
| | Total del estado | 35,444 | 44,418 | 125.3 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en: INEGI, *Censos Económicos 1989, 2014*.

En la segunda región, los municipios más importantes fueron Toluca y Lerma, a los que luego se unió el municipio de Tianguistenco (Fig. 2). El mayor número de personas empleadas en la industria automotriz trabajaba en Toluca, la capital del estado, que en 2014 concentraba el 32.9% de ellas. En la ciudad se encontraban fábricas de automóviles de GM y de FCA, así como plantas de producción de motores y de autopartes. Por su parte, el municipio de Lerma, ubicado al este de Toluca, se especializaba en la producción de autopartes, mientras que en el municipio de Tianguistenco se encontraba sobre todo una gran fábrica de camiones de la empresa Daimler, donde trabajaban más de 2,300 personas (Carbajal Suárez 2012; 2015).

Entre 1989 y 2014 la región se caracterizó por un aumento considerable de empleo en el sector automotriz, de un 98.1%, lo que se reflejó en el incremento de su participación en la industria automotriz del estado de México a 54% en 2014. Así, pues, los datos disponibles muestran una dinámica mucho mayor de desarrollo del sector en comparación con la Región Noreste, lo que probablemente se debe sobre todo a la reestructuración y la modernización de las plantas de producción de automóviles localizadas en Toluca y Tianguistenco. En consecuencia, es esta región que parece tener un potencial de desarrollo mucho mayor (Carbajal Suárez 2015).

En el caso del estado de Puebla, hasta el año 2014 la industria automotriz se caracterizaba por su concentración espacial en la ciudad de Puebla y los municipios circundantes. Esta concentración de empresas del sector se hizo alrededor de la gran fábrica de Volkswagen, situada en el municipio de Cuautlancingo, vecino a la capital del estado. La construcción de la planta empezó en 1965 y la producción del modelo “Escarabajo” inició en octubre de 1967 (Pries 2000). Hasta el inicio de los años 90 la fábrica de VW fue una unidad de producción muy importante y en gran parte autosostenible, ya que producía la mayor parte de las autopartes y de los componentes para el montaje de autos completos. En 1989 en las plantas de VW en Cuautlancingo se concentraba el 93% de todos los empleos en el sector automotriz en el estado de Puebla (Tab. 6).

En el año 1992 VW empezó la reestructuración de sus plantas en el estado de Puebla que consistía en la reducción del empleo y la creación de empresas independientes separadas de la sociedad matriz para realizar una parte de las actividades. Además, VW inició el proceso de armonización de su estrategia global de desarrollo que consistía en la introducción de una línea más uniforme de modelos basados en las mismas plataformas. En 1993 la empresa empezó la producción del nuevo modelo de Golf en la plataforma A3, y desde 1998 la producción de los modelos Golf, Jetta y New Beetle en la plataforma A4. VW intentó también reforzar la colaboración con los proveedores para introducir el sistema de abastecimiento “justo a tiempo”, así como encargar más componentes a proveedores externos, limitándose cada vez más al montaje final de los vehículos. Para lograrlo era necesario colaborar con un número cada vez mayor de proveedores de primer, segundo y tercer nivel, a menudo incitados a localizar sus plantas en la vecindad de la fábrica de VW. Los proveedores que rechazaron esta condición perdían el contrato de suministro de autopartes, con frecuencia no sólo a escala local, sino también global. En el caso de proveedores de autopartes presentes en el mercado global la pérdida de un cliente tan importante hubiera sido un riesgo demasiado grande, así que la mayoría de ellos decidió localizar sus establecimientos cerca de la planta del fabricante de automóviles. Además, con la adhesión de México en 1994 al TLCAN fue necesario que los proveedores de VW localizaran sus establecimientos en México, para alcanzar el 60% de componentes producidos dentro de la zona de libre comercio exigido por el tratado y poder así exportar sus productos a EEUU y Canadá sin derechos de aduana (Pries 1999; 2000; Martínez, Salgado 2005).

Como resultado de estos procesos de transformación y reestructuración de la industria automotriz, en el estado de Puebla se observó un fuerte aumento del número de unidades económicas en el sector (Tab. 3). Una parte de ellas se separó de la fábrica existente de VW en el marco de los ya mencionados procesos de deverticalización y de cambios de la organización de la producción, pero en muchos casos se trataba de nuevas inversiones de las empresas productoras de autopartes para VW que necesitaban mantener el suministro. Desde los años 90 en los municipios ubicados cerca de la fábrica de VW se

crearon numerosos parques industriales con el fin de atraer este tipo de inversiones (Pries 2000), sobre todo en la ciudad de Puebla, donde en consecuencia el número de personas que trabajaban en la industria automotriz aumentó considerablemente, llegando en 2014 al 31.6% del total de los empleados en este sector en el estado de Puebla (Tab. 6).

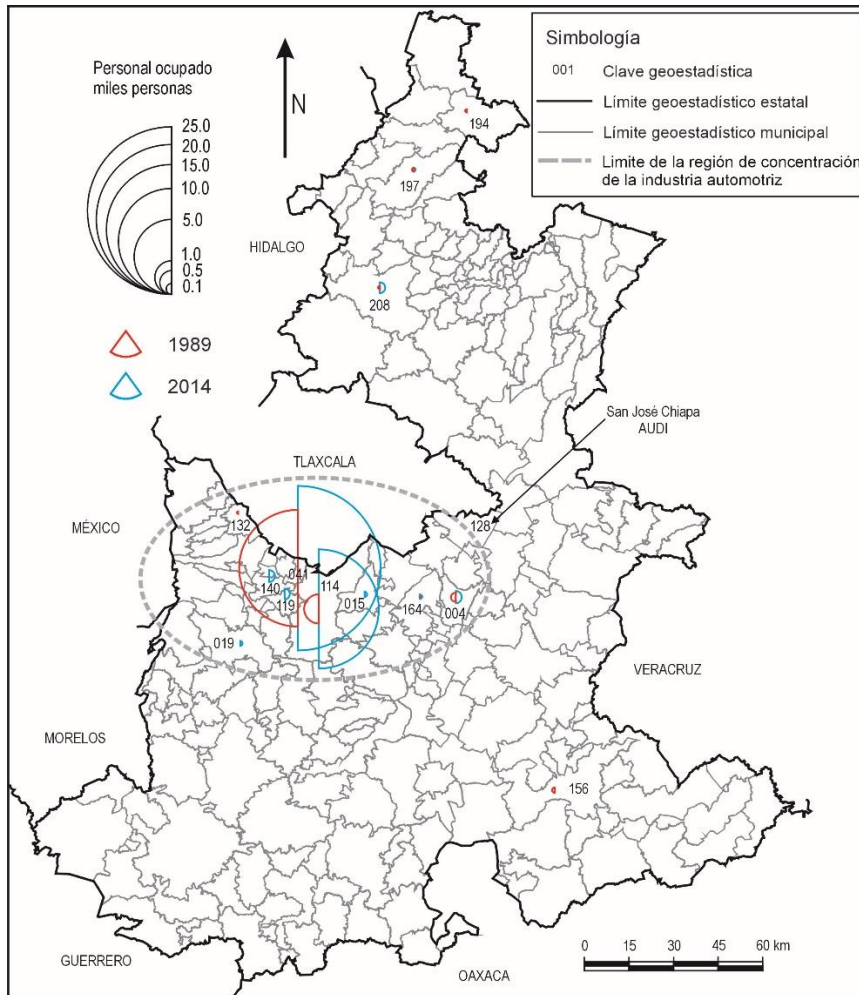
Tabla 6. Cambios del empleo en la industria automotriz en el estado de Puebla: 1989–2014

| SID | Regiones y municipios | Personal ocupado | | Evolución 1989=100 | Participación porcentual | |
|----------|-------------------------|------------------|---------------|--------------------|--------------------------|--------------|
| | | 1989 | 2014 | | 1989 | 2014 |
| 1 | Región de Puebla | 12,976 | 37,306 | 287.5 | 99.5 | 92.9 |
| 004 | Acatzingo | 75 | 135 | 180.0 | 0.6 | 0.3 |
| 041 | Cuatlancingo | 12,139 | 24,186 | 199.2 | 93.1 | 60.2 |
| 114 | Puebla | 760 | 12,698 | 1670.8 | 5.8 | 31.6 |
| 119 | San Andrés Cholula | 0 | 98 | - | 0.0 | 0.2 |
| 140 | San Pedro Cholula | 0 | 125 | - | 0.0 | 0.3 |
| 164 | Tepeaca | 2 | 16 | 800.0 | 0.0 | 0.0 |
| 019 | Atlixco | 0 | 23 | - | 0.0 | 0.1 |
| 015 | Amozoc | 0 | 25 | - | 0.0 | 0.1 |
| | Total del estado | 13,042 | 40,172 | 308.0 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: elaboración propia con base en datos: INEGI, *Censos Económicos 1989, 2014*.

Una parte de las nuevas inversiones en la industria automotriz que no necesitaban estar localizadas en la vecindad directa de la fábrica de VW se ubicó fuera de los municipios de Cuatlancingo y Puebla, donde hasta entonces se concentraba la producción automotriz, contribuyendo a una mayor difusión espacial de las plantas vinculadas con el sector. En consecuencia, en el mapa de la industria automotriz del estado de Puebla aparecieron nuevos municipios como San Andrés Cholula y San Pedro Cholula, mientras que en el caso del municipio Acatzingo su importancia creció considerablemente en comparación con 1989 (Fig. 3).

Figura 3. Regiones de concentración del empleo en la industria automotriz en el estado de Puebla en los años 1989 y 2014



Fuente: elaboración propia con base en datos: INEGI, *Censos Económicos 1989, 2014*.

Cabe también señalar que la agrupación cada vez más grande de empresas de la industria automotriz en la región de Puebla incluye también una parte de los municipios del estado de Tlaxcala. En los últimos años se observó una consolidación e intensificación de la cooperación entre las autoridades locales, las universidades y las empresas del sector automotriz, lo que dio como resultado la creación del Clúster Automotriz Zona Centro (CLAUZ), compuesto por municipios ubicados en los estados de Puebla y de Tlaxcala. Las principales empresas responsables por los flujos de nuevas inversiones a esta región son

VW y Audi, seguidas por los proveedores globales de autopartes (Hernández 2017).

Conclusiones

Los cambios en la industria automotriz en los estados de México y de Puebla iniciados a finales de los años 80 cambiaron considerablemente su posición en el mapa del sector en México. Tomando en cuenta el empleo, aunque en los años 1989–2014 se notó su aumento en ambos estados, su participación en el número total de trabajadores del sector en el país bajó del 35% al 11.7%. Esto muestra que en otros estados la industria automotriz se desarrollaba mucho más rápido en cuanto al empleo, lo que tiene que ver principalmente con la relocalización de una gran parte de las plantas productivas hacia la frontera con EEUU. No obstante, cabe recordar que aunque los estados analizados perdieron su posición en cuanto a la concentración del empleo, su participación en la producción de VACB disminuyó sólo ligeramente, del 27.4% al 26.2%. Esto demuestra que a pesar de la relocalización de una gran parte del sector hacia el norte, ambos estados mantuvieron un papel importante en la creación del valor añadido. En gran parte esto se debe al hecho que el ensamblaje final de automóviles, que tiene la mayor importancia en la creación de VACB, se sigue realizando en la región central.

Sin embargo, hay que recordar que la dinámica de estos cambios de la producción del valor añadido en los dos estados analizados fue distinta. Durante el período analizado la participación del estado de México en el VACB nacional del sector automotriz se redujo del 20.3% al 9.8%. Esa disminución tenía que ver sobre todo con las nuevas estrategias de desarrollo de los tres principales fabricantes de automóviles que tenían allí sus plantas (GM, Ford, Chrysler) y que decidieron construir sus nuevas fábricas más cerca de la frontera con EEUU. En consecuencia, se redujo tanto la producción de automóviles completos como el número de proveedores de autopartes. En cambio, la participación del estado de Puebla en la creación del VACB en el sector creció del 7.1% al 16.4%. Un aumento tan dinámico tenía que ver con una estrategia diferente realizada por Volkswagen, principal fabricante de automóviles en la región. La empresa decidió transformar, reorganizar y desarrollar sus plantas ubicadas en el estado

en vez de relocalizarlas. Además, adaptando la producción a las nuevas necesidades de la competencia global e inteniendo de mantener el acceso al mercado norteamericano, VW atrajo numerosas empresas productoras de autopartes con las que colaboraba, lo que resultó en la creación de un fuerte clúster de industria automotriz que incluía no sólo la zona metropolitana de la ciudad de Puebla, sino también varios municipios vecinos ubicados en el estado de Tlaxcala.

Al mismo tiempo la transformación exitosa de las plantas productivas de Volkswagen en Puebla fue un factor que luego posibilitó la nueva inversión de Audi, empresa vinculada con VW especializada en la producción de vehículos de alta gama, en una nueva fábrica en la región. La planta en San José Chiapa inaugurada en 2016 con 5.200 empleados y una capacidad de producción de 150 mil vehículos es un nuevo elemento importante que refuerza la posición del estado de Puebla en la industria automotriz mexicana. Los últimos datos estadísticos disponibles, que provienen del censo económico de 2014, aún no toman en cuenta esta inversión, y su influencia se podrá analizar de manera más completa sólo después de la publicación del próximo censo. No obstante, sin lugar a dudas la importancia del estado de Puebla en el sector automotriz aumentará significativamente, mientras que en el caso del estado de México se puede esperar más bien un estancamiento o incluso una continua disminución de su importancia.

Referencias:

- Álvarez, L.M., Carrillo, J. (2014). Reestructuración productiva de Estados Unidos y México después de la crisis económica de 2008. En: Lourdes Álvarez, L.M. Carrillo, J. González, M.L.M. (coord.) El auge de la industria automotriz en México en el siglo XXI. Reestructuración y Catching Up. UNAM FCA Publishing. México. 103–125.
- Álvarez, L.M., Carrillo, J. (2017). Estrategias de la industria automotriz ante la crisis: relocalización de plantas y modelos de automóviles en 2007, 2011, 2013 y 2015. En: Lourdes Álvarez, L.M. González, M.L.M. (coord.) Reestructuración productiva de la industria automotriz en la región del TLCAN (2008-2015). UNAM FCA Publishing. México. 65–80.
- Audi Media Center (2018). Audi México celebra 5 años de éxitos. http://www.audi.com.mx/dam/nemo/mx/compania/media-center/noticias/pdf/180504_audi-mexico-celebra-5-anos-de-exitos.pdf.
- Bennett, D.C., Sharpe, K.E. (1985). Transnational corporations versus the state: the political economy of the Mexican auto industry. Princeton University Press. Princeton
- Biesebroeck van, J., Sturgeon, T. (2010). Effects of the 2008-09 crisis on the automotive industry in developing countries: a global value chain perspective. En: Cattaneo, O. Gereffi, G.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Staritz, C. (coord.) *Global Value Chains in a Postcrisis World: A Development Perspective*. The World Bank. Washington. p 206–244
- Carbajal Suárez, Y. (2012). El sector automotriz en el Estado de México. Condiciones y retos de la cadena productiva. *Paradigma económico* 4(2), 29–59.
- Carbajal Suárez, Y. (2015). Evolución, condiciones actuales y retos del sector automotriz en México y en el Estado de México. UAEM, Toluca.
- Carbajal Suárez, Y., Almonte, L.D.J., Mejía Reyes, P. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. Un análisis de su dinámica de crecimiento 1980-2014. *Economía: teoría y práctica* 45: 39–66.
- Carbajal Suárez, Y., Almonte, L.D.J. (2017). Globalización, relocalización productiva, cadenas de valor y “cluster”. Un marco de análisis para el sector automotriz. En: Lourdes Álvarez, L.M. González, M.L.M. (coord.) *Reestructuración productiva de la industria automotriz en la región del TLCAN (2008-2015)*. UNAM FCA Publishing. México. 15–40.
- Carrillo, J. (1991). Reestructuración en la industria automotriz en México. *Estudios Sociológicos* 9(27): 483–525.
- Carrillo, J. (2004). NAFTA: the process of regional integration of motor vehicle production. En: Carrillo, J. Lung, Y. Tulder, R.V. (coord.) *Cars. carriers of regionalism?* Palgrave Macmillan. Houndsmills–London. p 104–117
- Covarrubias, A.V. (2011). The Mexican Auto Industry: From Crisis to Greater Region-centric Influence. *Norteamérica* 6(2): 115–155.
- García, A., Lara, A.R. (2005). Modularidad, convergencia tecnológica e instituciones en la industria automotriz: una introducción. En: Juárez, H.N. Lara, A.R., Bueno, C.C. (coord.) *El auto global: Desarrollo. Competencia y cooperación en la industria del automóvil*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Puebla. 303–316.
- Hernández, M. (2017). Se consolida Clúster Automotriz Zona Centro. *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/estados/Se-consolida-Cluster-Automotriz-Zona-Centro-20170424-0135.html>.
- Holmes, J. (1993). From Three industries to one: towards an integrated North American Automobile Industry. In: Molot MA (ed) *Driving continentally: National policies and the North American auto industry*. Carleton University Press. Ottawa. p 23–61.
- Juárez, N.H. (2005a). La industria proveedora de autopartes. En: Juárez, H.N. Lara, A.R., Bueno, C.C. (coord.) *El auto global: Desarrollo. Competencia y cooperación en la industria del automóvil*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Puebla. 71–116.
- Juárez, N.H. (2005b). Puebla. Región anfitriona. Volkswagen. Empresa líder. Un agrupamiento automotriz. En: Juárez, H.N. Lara, A.R., Bueno, C.C. (coord.) *El auto global: Desarrollo. Competencia y cooperación en la industria del automóvil*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Puebla. 169–207.
- Lara, A.R., García, A., Trujano, G. (2004). El cluster automotriz en el Estado de México. Retos y oportunidades. *Región y Sociedad*, 16(31): 83–117.
- Lara, A.R., Trujado, G., García, A. (2005). Cooperación y competencia en el sector de autopartes: el caso de los asientos. En: Juárez, H.N. Lara, A.R., Bueno, C.C. (coord.) *El auto global: Desarrollo. Competencia y cooperación en la industria del automóvil*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Puebla. 317–342.
- Martínez A.M., Salgado, A.C. (2005). La logística de aprovisionamiento de partes y distribución de unidades en Volkswagen de México. En: Juárez, H.N. Lara, A.R., Bueno, C.C. (coord.) *El auto global: Desarrollo. Competencia y cooperación en la industria del automóvil*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Puebla. 209–277.
- Pries, L. (1999). The Dialectics of Automobile Assemblers and Suppliers Restructuring and Globalization of the German “Big Three”. *Actes du Gerpisa* 25: 77–91.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Pries, L. (2000). Reestructuración productiva y estrategias de aprovisionamiento: el caso de la Volkswagen de México en la región de Puebla. *Región y Sociedad* 12 (19): 161–179.
- Pries, L. (2003). Emerging production systems in the transnationalisation of German car manufacturers: adaptation, application or innovation? *New Technology, Work and Employment* 18(2): 82–100.
- Rózga, R.L. (1994). Un análisis económico-territorial de la industria en el estado de México. *Investigación Económica* 54(208): 73–93.
- Sturgeon, T., Florida, R. (2004). Globalization, Deverticalization, and Employment in the Motor Vehicle Industry. En: Kenney, M. Florida, R. (coord.) *Locating Global Advantage. Industry Dynamics in the International Economy*. Stanford University Press. Stanford. 52–81.
- Vieyra, A. (1999a). Reestructuración productiva y espacial de la industria automotriz en México. *Investigaciones Geográficas, Boletín* 39: 122–138.
- Vieyra, A. (1999b). El sector automotriz en el proceso de industrialización en México: aspectos histórico-económicos de su conformación territorial, México, UNAM.
- Wójtowicz, M., Rachwał, T. (2014). Globalization and New Centers of Automotive Manufacturing – the Case of Brazil. Mexico. and Central Europe. *Studies of the Industrial Geography Commission of the Polish Geographical Society* 25: 81–107.
- Wójtowicz, M. (2015). Przekształcenia przestrzennej struktury meksykańskiego przemysłu samochodowego pod wpływem BIZ. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego* 29(1): 7–26.
- Wójtowicz, M. (2017). El impacto de los cambios en las condiciones internacionales en el proceso de reubicación de la industria automotriz mexicana: el caso del Estado de México. En: M.V. Santana Juárez; G. Hoyos Castillo; F. Zepeda Mondragón; J.R. Calderón Maya; G. Santana Castañeda (coord.), *Territorios, sustentabilidad y gobernanza en México y Polonia*, Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. 186–214.

Threats facing foreign visitors in Latin America. Bolivia case study¹

Anna Winiarczyk-Rażniak²

Milena Milena Borowska

Abstract: Security is a basic human need. This applies to security in the home and in the course of travel. Travel to distant parts of the world may result in contact with different cultures and natural environments. Encounters with a very different type of society may lead to an array of risks in the absence of appropriate knowledge. The purpose of the study was to identify major risks associated with traveling in Bolivia. It also sought to find ways to avoid most dangerous situations. The analysis of risks also included interviews with Poles traveling in Bolivia.

1. Introduction

One of the pillars of Abraham Maslow’s renowned hierarchy of human needs is the need for security. The term *security* comes from two Latin words – *sine* and *cura* – *state without care or concern, anxiety or worry* (Fundamental categories..., 2015, pg. 11). Another definition is obtained from a dictionary of leadership and management psychology, which defines security as “a state that provides a sense of certainty and assures its continuation and opportunity for a degree of improvement” (Borkowski, 2000, pg. 17). Security is valued not only by individuals but also by societies in general. We usually feel safe in a familiar environment, but crossing a national border or entering a new continent we are faced with a variety of unknown risk factors that disturb our security equilibrium. This disturbance yields a feeling of being threatened that damages our state of well-being and serves as a sustainable driver of this disturbance. Threats do not arise automatically, but are generated by specific factors. In his *Fundamentals of Security Science*, L. Korzeniowski (2012) identifies four main, potential, and active sources of risk:

¹ **Keywords:** Bolivia, security level, threats, foreigners

² Institución de procedencia: Institute of Geography, Faculty of Geography and Biology,

Pedagogical University of Cracow

Correo electrónico: anna.winiarczyk-razniak@up.krakow.pl

- non-living natural entities: various types of space-based objects, endogenous and exogenous Earth processes, hurricanes, floods, fires
- living organisms and viruses: microorganisms, plants, and animals
- artifacts – structures created by man designed to serve his needs; however, these may change their function to destructive if not properly managed: i.e. architecture, machines, chemical substances, explosive materials
- man and society, entities acting either on purpose or spontaneously for specific or imaginary reasons

The purpose of this paper is to describe the most important risks associated with travel to Bolivia and to propose potential ways of avoiding dangerous situations. The paper examines risks and uses personal interviews with Poles traveling to Bolivia to illustrate key points.

2. Level of security in Latin America according to the Global Peace Index

The Global Peace Index (GPI; *Global Peace Index*, 2018) is a report prepared by the Institute for Economics and Peace (IEP), which is designed to assess individual countries based on their level of internal security. It has been published since 2007 and initially included 121 countries, but by 2017 it included 163 countries. GPI values are used to assess peace throughout the world using three groups of indicators: (1) level of social security, (2) occurrence and extent of ongoing domestic and international conflicts, (3) degree of a country's militarization. The report's key shortcoming is its lack of data on violence against women and children; however, credible international data on these problems are not available in many countries or tend to be minimized by national reporting agencies.

This index is used to generate country rankings based on security level from highest to lowest level of security. Table 1 shows rankings for Latin American countries in 2008 and 2018 and corresponding security levels. The highest ranked countries are Chile, Uruguay, and Costa Rica (both examined years), while the lowest ranked in 2008 were Colombia, Honduras, and Venezuela, and in 2018 Colombia, Venezuela, and Mexico. Most countries in Latin America were ranked lower in 2018 than in 2008; only four countries

improved their ranking: Ecuador, Peru, Guyana, and Nicaragua. Bolivia was ranked lower in 2018 than in 2008 falling from 76th to 94th. It was ranked 11th among 18 countries in Latin America.

Tab. 1 GPI index and ranking position of Latin American countries (years 2008 and 2018).

| | 2008 | | 2018 | |
|--------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
| | Ranking position | Security level – index value | Ranking position | Security level – index value |
| Chile | 17 | 1,431 | 28 | 1,649 |
| Uruguay | 24 | 1,524 | 37 | 1,761 |
| Costa Rica | 31 | 1,570 | 40 | 1,767 |
| Panama | 43 | 1,680 | 50 | 1,826 |
| Argentina | 55 | 1,770 | 66 | 1,947 |
| Nicaragua | 71 | 1,910 | 68 | 1,960 |
| Peru | 89 | 2,060 | 74 | 1,986 |
| Ecuador | 100 | 2,170 | 75 | 1,987 |
| Paraguay | 69 | 1,900 | 77 | 1,997 |
| Guyana | 94 | 2,082 | 82 | 2,043 |
| Bolivia | 76 | 1,960 | 94 | 2,092 |
| Brazil | 93 | 2,100 | 106 | 2,160 |
| Guatemala | 102 | 2,210 | 111 | 2,214 |
| El Salvador | 93 | 2,100 | 116 | 2,275 |
| Honduras | 116 | 2,370 | 118 | 2,282 |
| Mexico | 89 | 2,060 | 140 | 2,583 |
| Venezuela | 103 | 2,240 | 143 | 2,642 |
| Colombia | 125 | 2,610 | 145 | 2,729 |

Source: own compilation based on *Global Peace Index*, 2018

3. Potential risks affecting Bolivia

A variety of factors associated with non-living entities may be described as risk factors in Bolivia. The most important natural threats to travelers in Bolivia include earthquakes, volcano eruptions, extreme weather conditions, and diseases linked with the above factors.

A variety of natural disasters occur in Bolivia and present a major threat to people including landslides, earthquakes, and volcano eruptions. Bolivia is situated in a zone of major tectonic activity. The areas most susceptible to

earthquakes are the country's southwestern and central parts. Most earthquakes in Bolivia range from 3 to 5 on the Richter scale. The strongest quake recorded in Bolivia occurred in 1994 (8.6 M) and caused the deaths of 5 people (Ricaldi Yarvi, 2015). Other threats to people include volcanic eruptions. The country features 11 potentially active volcanos, although most are relatively inactive. Most of Bolivia's volcanos are located on the border with Chile and Argentina. The last recorded eruption occurred in 1995 in Potosi, although it did not cause any major damage. Foreign tourists, especially those not very familiar with the natural environment of southwestern Bolivia, may face unexpected threats in the form of landslides, rockfalls, and mudslides.

Weather conditions in Bolivia also yield natural threats to people in the form of weather-induced stress that produces unpredictable reactions in the human body (Grączewski, 1972). The body of the foreign traveler is subjected to new triggers in a substantially different climate zone. Some travelers experience odd reactions to the different climate or sudden changes in the weather. The foreign traveler may also experience extreme weather differently than Bolivian residents. This applies to air temperature extremes, high air humidity, changes in atmospheric pressure, extremely low or high rainfall or snowfall, high air pollution, and very strong winds. All of these components of the weather in Bolivia may affect the homeostasis of the human body and upset its psychosomatic balance (Kuchcik, Błażejczyk, 2001). Weather conditions in Bolivia that are very different from those in foreign tourists' home countries or change abruptly may trigger discomforting physical and psychological reactions in the human body due to its inability to adapt rapidly enough. Sudden changes in the natural environment and in climate conditions appearing over relatively short periods of time strongly trigger the nervous system and brain processing capability of foreign visitors (Kozłowska-Szczęsna, Krawczyk, Kuchcik, 2004). Changes in the climate may cause weather pains in foreign travelers, which represents an unnatural reaction of the human body to weather factors. Even healthy individuals may feel affected by subjectively defined problems such as reduced levels of concentration, sleepiness, headaches, depression, and lack of appetite. Objective problems may also occur in the form of abrupt illnesses. Persistently ill individuals may

experience sharper symptoms of their chronic illnesses (Kuchcik, Błażejczyk, 2001).

Frequent and excessive rainfall causes floods in Bolivia that may be dangerous to many tourists traveling in the country in the rainy season from October to April. The highest rainfall occurs in the central and northwestern parts of Bolivia: 4,000 to 6,000 mm per year. The high rainfall coincides with high flood risk. Areas least likely to experience flooding are areas in the southern part of Potosi province, southeastern parts of Chuquisaca province, northern parts of Oruro province, and western parts of Santa Cruz province. The rainy season of 2014 produced excess rainfall leading to the deaths of 60 persons and affected a total of 60,000 families. In addition to causing the deaths of at least some people, major floods damage buildings, roads, and bridges (Krajewska, 2015).

The experience of a vastly different climate may trigger weather pains in some foreign travelers in Bolivia. However, the country is also home to a variety of other illnesses native to the region. In the 16th century Spanish explorers and chroniclers such as Hernando Pizarro and Fray Vincente Valverde noted that climate conditions as well as local bacteria and parasites in the region posed a threat to Spanish Conquistadors due to their lack of immunity (Ryn, 2016). Some would die as a result of their afflictions. Poland’s Military Institute of Medicine in Gdynia and the World Health Organization list the following diseases as threats to travelers in Bolivia:

- transmissible diseases such as chikungunya, Chagas’ disease, dengue fever, filariasis, leishmaniasis, malaria, and zika
- foodborne diseases such as hepatitis A, typhoid fever, fasciolosis, and diarrhea
- airborne diseases such as tuberculosis and various types of flu
- sexually transmitted diseases and bloodborne diseases such as HIV/AIDS and hepatitis B
- waterborne diseases such as leptospirosis and schistosomiasis
- high altitude sickness
- animal-based diseases such as rabies due to a bite by an animal
- bites by venomous snakes, spiders, and other animals

- other diseases

In addition to natural threats occurring across Bolivia, the country is also affected by a number of manmade threats related to cultural differences, societal expectations, and overall economic situation. Bolivia is a country of significant economic inequalities and differences in access to various types of goods and services. Bolivian roads make it difficult to travel. Only 3,749 kilometers of road is made of durable materials. The country is also home to the Road of Death (Yungas Road) that connects La Paz and Coroico. The road used to be a one lane road and was not made of asphalt or any other durable material. It did not have roadside barriers or a drainage system. Between 200 and 300 people would lose their lives every year on this road. However, Bolivia’s government recently decided to close the most dangerous section of this road to vehicular traffic, leaving it to bicyclists who treat it as a major tourist attraction. While the Road of Death is no longer a major threat to tourists and drivers in general, Bolivia is home to many other equally dangerous stretches of road, which are characterized by a single lane of traffic, lack of hardened and drainable surfaces, and often careless drivers (Droga Śmierci w Boliwii..., 2017). The poor state of roads in Bolivia also impacts the quality of transportation in the country. In some cases, buses that connect cities are not maintained properly and may not have properly functioning brakes.

Poland’s Ministry of Foreign Affairs warns tourists about the manner in which drivers in Bolivia operate motor vehicles including not following basic rules of vehicular traffic. This is particularly problematic for foreign tourists who are not aware of the driving style of local motorists. Almost 50% of road deaths in Bolivia are attributed to car and light truck accidents. Pedestrians are also highly likely to be killed when crossing the road or walking along roads in Bolivia. Individuals who wish to travel on foot need to pay particular attention to road traffic. In addition to risk associated with Bolivian drivers, foreign travelers are also at risk due to local protests that often block roads. In certain cases, protesters throw rocks at travelers who wish to cross a road blockade.

Another major problem affecting personal security in Bolivia is the production of coca and associated gang violence. FELCC data for the period

2011-2013 indicate the presence of a total of 762 youth gangs in Bolivia, which includes more than 25,000 gang members. Most of the gangs operate in provincial capitals (www.scielo.org.bo/scielo.php). The largest number of gangs are found in the central and southern parts of the city of La Paz (34%), city of Santa Cruz, and city of Cochabamba. Most gang members are men (79%). Half of Bolivian gangs include about 50 members, 40% includes between 26 and 50 members, and 10% includes more than 50 members. Most gangs engage in various forms of assault and other violence, theft, invasions of homes and businesses, and other types of attacks. Some gangs focus on extortion, threatening people, rape, standard kidnapping, kidnapping for ransom, and car theft. Gang members tend to abuse alcohols and narcotics such as marijuana and cocaine. Many gangs engage in shooting events, car chases, and street warfare over gang territory. Some gangs engage in extortion and kidnapping foreigners for ransom. A total of 102 persons were kidnapped in Bolivia in 2012. Finally, some local gangs plant narcotics in travelers' baggage, which often results in a prison sentence for the affected foreign traveler.

Coca leaves are readily available throughout Bolivia at urban marketplaces and in other local shopping areas. The consumption of coca is a tradition among local Indians who believe that it cures high altitude sickness, hunger, thirst, and weariness. Coca is produced in multiple areas of the country, while processing facilities turn the leaves into cocaine. Hence, a foreign traveler must be aware of the fact that the local population that produces coca and sells related products will not be friendly to foreigners who are not eager to purchase coca products.

Local vigilantes often apply local justice to solve problems without resolving to the use of government justice. Bolivian law states that lynching is illegal, but this practice is frequently applied in order to mete out community justice. Not only local residents are subject to lynching. Foreigners are also lynched from time to time (*Kościół na krańcu świata...*, 2013). Foreigners may be subject to vigilante justice and jailed without reason or proof of crime.

Even government police forces utilize this sort of justice by arresting and jailing people with no specific proof of crime. A total of 817 foreigners were jailed in Bolivia in 2013. Most of the suspects were never issued a court verdict and

20% were deemed innocent. Charges are usually centered around the narcotics trade. According to the National Institute of Statistics of Bolivia, the number of foreigners jailed in the country is decreasing and currently stands at 4% of its total prison population.

Poland’s Ministry of Foreign Affairs also underscores the high crime rate in Bolivia, in particular fraud and theft. Travelers also need to be able to distinguish fake police officers from real police officers. Other threats in Bolivia include human trafficking, sexual abuse at work, and other forms of abuse. Corruption on many different levels is also a widespread problem in Bolivia (www.datosmacro.com). Government officials and police officers often extort bribes from their countrymen as well as from foreign travelers.

Rape is another major problem in Bolivia. A total of 388 rapes were reported in the first two months of 2016. This translates into six rapes per day, with most occurring in the victim’s close vicinity. Taxi drivers and minibus drivers constitute the third largest group of rapists in Bolivia. This is why foreigners should avoid taxis and never travel alone.

The organization tasked with providing people security in Bolivia is called the National Security Observatory (acronym: ONSC). It is managed by the Ministry of Public Security and it collaborates with the national police force (*Reglamenta la estructura...*, 2017). The primary job of this organization is to provide current information on public security, identify and analyze threats, generate survey studies on public security, acts of violence, alcoholism, drug use, and public security efforts, as well as monitor public security issues and help prevent crime. ONSC provides current information on its website on public security or lack thereof. It also provides an internet application that informs users of crimes noted in cities and rural areas. Data provided by ONSC and Poland’s Ministry of Foreign Affairs indicate that all forms of crime are noted in Bolivia including felonies, misdemeanors, and other types of violations.

4. Foreigners in Bolivia

Immigration to Bolivia is governed by national laws and conventions and international law. The first laws on immigration in Bolivia date back to 1826. Antonio Jose de Sucre issued the first such law, which states that “Peoples from

all nations and tribes are invited to Bolivia, in which citizens are guaranteed all forms of civic freedom” (Torales, Gonzalez, Perez Vichich, 2003). The Bolivian government formulated new laws in 1926 and 1950 that guaranteed tax breaks and other incentives to start a business in the country for immigrants who would settle in Bolivia in order to work there. The government wanted to help develop the eastern parts of the country, especially the provinces of Santa Cruz, Beni, and Pando (*Migración Internacional en las Américas*, 2015). The most recent immigration law dates back to 2013 and regulates the entry, temporary stay, permanent stay, and leaving of individuals in Bolivia.

Table 2 shows changes in the number of immigrants in Bolivia and their share in the total population by census years: 1976, 1992, 2001, 2015. The number of immigrants has been rising systematically over the years, but their share in the total population remains steady at 1.5%. The share of male immigrants was slightly larger in 2015 at 52.4% (www.datosmacro.com). This trend has been observed in Bolivia since colonial times when the number of immigrant men was much larger than the number of immigrant women. The former tended to find work in mines and in railroad construction.

Tab. 2 Changes in the number of immigrants in Bolivia and their share in the total population by census years

| Year | Number of immigrants | Population in Bolivia | Share of immigrants in total population in Bolivia (%) |
|------|----------------------|-----------------------|--|
| 1976 | 58 070 | 4 613 486 | 1,3 |
| 1992 | 59 804 | 6 420 792 | 0,9 |
| 2001 | 94 391 | 8 274 325 | 1,1 |
| 2015 | 142 989 | 10 751 052 | 1,3 |

Source: own compilation based on Pereira Morató, 2011

2015 data indicate that most foreigners in Bolivia today come from neighboring states such as Argentina (30.66%) and Brazil (18.45%) as well as from Spain (8.75%), Peru (7.88%), and Mexico (9,500 persons). Other larger

groups of foreigners include Americans, Chileans, Colombians, Paraguayans, and Cubans.

Table 3 lists key reasons for coming to Bolivia in 2010 and 2013, where for both years the number of foreigners staying in the country only temporarily was larger than for permanent stay. The main way for migration in 2013, whether permanent or temporary, was migration as governed by international agreements.

Tab. 3 Key reasons for coming to Bolivia in 2010 and 2013

| | 2010 | 2013 |
|--------------------------|------|------|
| Permanent stay | | |
| Family | 86 | 82 |
| International agreements | 71 | 2815 |
| Work | 150 | 154 |
| Other and unknown | 713 | 763 |
| Temporary stay | | |
| Family | 386 | 361 |
| International agreements | 2126 | 9761 |
| Work | 4118 | 3521 |
| Scientific reasons | 7026 | 1027 |
| Other and unknown | 3826 | 3779 |

Source: Own compilation based on Migración Internacional en las Américas, 2015

The reasons for migrating to Bolivia are many and vary substantially. One reason is the investment of funds in Bolivian businesses. Foreign investment in Bolivia blossomed in 2006-2014 and this prompted many foreigners to move to the country. According to the Central Bank of Bolivia, the largest foreign investors in the country are European countries such as Sweden, Spain, Great Britain, and France. Other groups of foreigners present in Bolivia include foreign politicians, religious missionaries, physicians, researchers, students part of the Erasmus student exchange program, and individuals visiting family and friends. Religious missions were very common in Latin America starting in the late 15th century and ending large-scale operations in the early 19th century (Gawrycki, 2009). The contemporary form of religious missions in Latin America is different than in centuries past, but missionary activity remains strong in the region.

Tourists represent a large group of foreigners in Bolivia. The number of foreign tourists was 8,813,677 in the years 2006-2015. A record number of foreign visitors was noted in 2015. The Ministry of Culture and Tourism of Bolivia writes that the number of foreign visitors in 2015 in Bolivia was 1,295,729. Another government agency, the Sistema de Información Estadística de Turismo (SIET; www.ine.gob.bo), states that most tourists visiting Bolivia come from South America (62.4%). Most come from neighboring countries such as Brazil, Chile, Argentina, and Peru. Europeans constitute 20% of the tourist traffic, which includes mainly Spaniards as well as French and British visitors. The share of tourists from other parts of the world is substantially smaller: North America (8.2%), Asia (3.7%), Central America (2.9%), Oceania (2.6%), Africa (0.2%).

5. Subjective assessment of public security in Bolivia – analysis of interviews

Interviews were conducted in the period 2016-2017 with persons currently visiting the country of Bolivia and those who had visited Bolivia in the past. The purpose of the interviews was to gain a subjective sense of the various threats present in Bolivia and facing travelers in the country. The method used in the study consisted of partly categorized interviews. The whole process was open and each interviewee was informed about the purpose of the interview. The interview material was obtained in person, via telephone, and via the internet, especially in the case of persons still staying in Bolivia. Each interview consisted of six questions, although in some cases the interview was modified based on the responses provided. Three types of open questions were used: (1) requests for information, (2) questions about facts and opinions, (3) requests for suggestions (Łobocki, 2006).

The interviewees were asked questions about their stay in Bolivia, overall purpose of travel, and places of coming in. Other questions concerned dangers and threats associated with their travels across Bolivia, which were subsequently placed into four groups: (1) health, (2) climate, (3) urban threats, (4) other threats. Last but not least, the interviewees were asked to suggest ways in which foreign travelers could avoid problems while traveling in Bolivia.

Ten interviews were conducted as part of this study. More than half of the subjects were male. Six interviewees had traveled to Bolivia for tourist purposes, with one conducting field research in addition to sightseeing. Four of the interviewees were missionaries – two of whom were lay volunteers. Most of the participants of the study had traveled to Bolivia in the years 2007-2017. There were two exceptions – one exception began the stay in Bolivia in 2000, and the other in 2011. Both are still in Bolivia and their date of return to Poland is not yet known. The time of stay in Bolivia varied between the ten interviewees. The longest period of stay was 18 years. Another interviewee has been in Bolivia for 7 years now. Yet another had stayed in Bolivia for 3 years. There were also two one-year stays. The remaining visitors had stayed in Bolivia between 2 and 4 weeks. There were also cases of 5 to 6 day stays. Most of the studied persons had visited Bolivia in the winter season, although those living in Bolivia over longer periods of time were able to experience all four seasons of the year.

The interviewees may be divided into three groups based on purpose of travel, with the first group being tourists. The second group consisted of volunteers, while the third group was difficult to classify and included neither tourists nor missionaries. One person had visited three times – his first trip was a tourist excursion, while his two subsequent trips were part of a study and research tour of Bolivia. Another person and his friends had biked across various Latin American countries including Bolivia. Yet another person had visited Peru first and then made the decision to extend her trip to include Bolivia. One interviewee was motivated to learn more about the home country of her partner – a Bolivian – and to meet his family. Four of the studied persons traveled to Bolivia in order to perform missionary work – two priests whose task it was to preach the Gospel and two lay persons performing religious work.

The studied tourists visited or are still present in a variety of different regions of Bolivia. In spite of this, the studied group happened to visit many of the same places, the most important sites on the tourist map of Bolivia. All the studied tourists visited La Paz and the Salar de Uyuni salt flats. Most visited the Lake Titicaca area and the town of Copacabana. The three tourists spending longer periods of time in Bolivia managed to visit many different places across most of the country. The interviewee who biked across Bolivia bypassed larger cities

except for La Paz. On the other hand, the interviewee living in Bolivia for 17 years has come to know more closely the southern part of the city of La Paz and villages located close to Illimani Volcano thanks to the very unique nature of his work.

One of the interview questions concerned dangers faced by travelers in Bolivia. Polish travelers in the studied group pointed to dangers experienced directly and indirectly as well as dangers they had only heard about. The dangers mentioned by the interviewees are listed here:

- a) health problems (food poisoning, bacteria, parasites, high altitude sickness, other)
- b) threats related to the local climate, earthquakes, and strong solar radiation
- c) common crime (theft, fraud, other)
- d) organized crime (assault with a weapon, kidnapping, homicide, narcotics trafficking)
- e) difficulties and dangers associated with poor road infrastructure
- f) vigilante squads

The first category of dangers consists of health threats. Almost all of the travelers in the present study experienced health problems while in Bolivia. Six experienced stomach problems associated with poor sanitary conditions in places where meals are prepared – this included the problem of food poisoning. Other stomach problems were linked with differences in diet and the climate as well as bacterial flora. The studied travelers also noted major problems with the presence of insects in Bolivia, especially those living in tropical forests. Some experienced the symptoms of dengue fever and Chagas’ disease. Most of the travelers experienced discomfort associated with high altitudes, especially following a large change in elevation after exiting an airplane. Only two of the studied travelers did not experience high altitude sickness thanks to a process of high altitude acclimatization prior to their arrival in Bolivia.

The second group of dangers consists of climate-related dangers and processes linked with the interior and exterior of the Earth. The interviewees complained about the effects of large changes in air temperature and the effects of solar radiation at high altitudes. One person experienced an earthquake twice, and also experienced torrential rainfall in Santa Cruz.

A closer examination of the responses provided by the studied travelers indicates that it is possible to assert that both organized crime and common crime are a major problem for the foreign traveler in Bolivia. Almost all the studied travelers mentioned the common occurrence of theft in Bolivia. One traveler notes that only his keen sense of awareness saved him and his companions from being robbed. One of the studied travelers did note organized pickpocketing efforts that affected his travel companion. Some travelers noticed drug smuggling at the border and attempts to plant drugs in the baggage of other travelers. One female traveler fell victim to drug-related violence and blames easy access to illegal drugs for this problem. Just a few of the travelers experienced organized crime including assault, beating, and theft. One of the travelers also noted a case of murder – a Polish volunteer was killed with particular atrocity during her stay in Bolivia. The official explanation was that the murderer intended to rob the victim and was under the influence of illegal substances. Some of the studied travelers noted problems on roads where protests are occurring. Main roads leading to large cities are often blocked in the course of protests. It is extremely difficult to travel to places beyond the blockades when they are in effect. Protesters also tend to throw rocks at cars attempting to break out of blockades. It is not possible to predict where and when a road blockade will occur in Bolivia. One additional problem is the common presence of corrupt police officers on Bolivia’s roads who attempt to extort money from tourists. Drunk taxi drivers are another common occurrence observed by the studied travelers. One of the studied travelers living in Bolivia for many years notes the frequent occurrence of vigilante justice in the country. While mostly Bolivians are lynched, it is noted that some foreigners also fall victim to lynching by local vigilantes.

To summarize, the greatest threats to foreign travelers in Bolivia are the threat of health problems and common crime. Many of the studied travelers noted problems on roads and due to organized crime. Some travelers noted dangers associated with the country’s climate and key natural processes such as earthquakes and strong sunshine. Less significant were dangers such as the threat of vigilante justice and other human-related problems.

The last question in the interview process concerned efforts designed to mitigate threats and dangers – and the answers focused on individuals wishing

to travel to Bolivia. Almost all of the studied travelers warned about common theft. The solution is to travel in groups, avoid trips at night, and avoid trips to poorly populated areas. Two travelers noted the need to keep an eye on one’s baggage. One noted the need to keep a photocopy of one’s passport in case it is stolen or lost. It is also recommended that only certified transportation providers be used to travel across Bolivia. This is the simplest way to avoid theft, assault, and kidnapping. Drunk taxi drivers are also to be avoided along with traveling at night. Many car accidents occur at night due to the bravado of local drivers and their level of intoxication.

Several of the studied travelers note the need to drink bottled water and use sunscreen in order to protect the skin and hair from the destructive effects of Bolivia’s strong sunshine, especially in high mountain areas. Appropriate clothing is also recommended, as temperatures drop rapidly after sunset. It is also necessary to be watchful of one’s diet, as food preparation conditions in Bolivia are often questionable. In addition, foreign travelers need their stomachs to adapt to local foods that are often substantially different from those abroad. Another threat is that of insects that carry a variety of dangerous diseases. One of the studied travelers notes that packs of dogs are also to be avoided. Most dogs in Bolivia have rabies.

It is important to note that the opinions expressed in this study are subjective and come from only Polish travelers. It is possible that visitors from other countries would identify other threats (e.g. dislike of a certain ethnic group); however, most of the threats and dangers in this study appear to be applicable to all foreign travelers choosing to visit Bolivia.

6. Closing remarks

In short, travelers in Bolivia face a number of threats and dangers. This includes natural threats associated with the country’s geographic location, relief, and climate, as well as social problems due to the difficult economic situation of the country and its rather unique social and ethnic characteristics. Bolivia’s rate of poverty is persistently high, as is the level of economic inequality, all of which drives crime rates, especially in large cities. Cultural differences tend to be also a frequent source of difficulties for foreign travelers. Only a small percentage of

the Bolivian population is foreign-born. Most foreigners come to Bolivia for only a period of time and do not settle permanently. Most come for work, business, tourism or missionary work.

Interviews with Polish travelers indicate that most travelers in Bolivia face a number of threats and dangers in the course of their stay in the country. Most dangers are associated with common crime and some cases of organized crime. All interviewees noted the threat of health problems in Bolivia. This threat sometimes originated in the natural environment of Bolivia – and sometimes in conflicts with the local population. Some interviewees discussed a number of specific dangers, but noted that they had not experienced these dangers directly and were only discussing what they had heard about. Their main warning concerned theft and assault. Other suggestions included the need for acclimatization prior to arrival in Bolivia. Ultimately, tourists need to make an effort to avoid dangerous situations via specific preventive measures and the use of common sense when traveling in a foreign country.

Bibliography:

- Borkowski, J., 2000. *Słownik terminów z zakresu psychologii dowodzenia i zarządzania*. Warszawa: Wydawnictwo Akademia Obrony Narodowej.
- Droga Śmierci w Boliwii – obalamy mit!, 2017. <http://dc-adventures.pl/boliwia/droga-smierci-boliwia-obalamy-mit-blog/>
- Gawrycki, M. F. 2009. *Dzieje kultury latynoamerykańskiej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN
- Global Peace Index 2018: Measuring Peace in a Complex World*, 2018. Institute for Economics & Peace, Sydney; <http://visionofhumanity.org/reports>
- Grączewski, J., 1972. *Wpływ pogody na zdrowie człowieka. Uwagi lekarza o biometeorologii*. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich
- Korzeniowski, L., 2012. *Podstawy nauk o bezpieczeństwie*. Warszawa: Wyd. Difin.
- Kościół na krańcu świata - reportaże z Ameryki Południowej*, 2013. S. Babuchowski (ed.). Katowice: WMK Gość Niedzielny

- Kozłowska-Szczęśna, T., Krawczyk T., Kuchcik M., 2004. *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka*. Warszawa: Wyd. IGiPZ PAN.
- Krajewska, H., 2015, Gwałtowne deszcze i powódzie w Boliwii <http://iberoamerica.com/gwaltowne-deszcze-i-powodzie-w-boliwii/>
- Kuchcik, M., Błażejczyk K., 2001. *Wpływ warunków pogodowych na zachorowalność i umieralność mieszkańców Warszawy*. (in:) *Badania środowiska fizycznogeograficznego aglomeracji warszawskiej*, B. Krawczyk, G. Węclawowicz (red.), Warszawa: Wyd. IGiPZ PAN.
- Łobocki, M. 2006. *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Kraków: Oficyna Wydawnicza IMPULS.
- Migración Internacional en las Américas, 2015. Tercer Informe del Sistema Continuo de Reportes sobre Migración Internacional en las Américas, Organizacion de Los Estados Americanos, Washington D.C.
- Observatorio Nacional de Seguridad Ciudadana de Bolivia, www.onsc.gob.bo
- Pereira Morató R., 2011, Perfil Migratorio de Bolivia, Organización Internacional para las Migraciones (OIM), Buenos Aires, http://publications.iom.int/system/files/pdf/perfil_migratorio_de_bolivia.pdf
- Podstawowe kategorie bezpieczeństwa narodowego*, 2015. Hartliński, M., Modzelewski W.T, Więclawski J., Żukowski A. (ed.), Olsztyn: Instytut Nauk Politycznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.
- Ricaldi Yarvi, E. R. (2015). *Condicionamientos a la sismicidad en Bolivia*, Revista Boliviana de Física, 26 (26) http://www.scielo.org.bo/pdf/rbf/v26n26/v26n26_a03.pdf
- Reglamenta la estructura, funciones y la dependencia administrativa del Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas, 2017. <http://www.derechoteca.com/gacetabolivia/decreto-supremo-no-3249-del-12-de-julio-de-2017>
- Ryn, Z. 2016. *Góry, medycyna i antropologia*, Kraków: Wyd. Medycyna Praktyczna.
- SciELO-Bolivia, www.scielo.org.bo/scielo.php
- Sistema de Información Estadística de Turismo (SIET), www.ine.gob.bo

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Torales P., Gonzalez M.E., Perez Vichich N., 2003. *Migraciones laborales en Sudamérica: la Comunidad Andina*. Estudio Sobre Migraciones Internacionales, 60, Sector de la Protección Social Programa de Migraciones Internacionales, Oficina Internacional de Trabajo Ginebra. <http://www.migracionoea.org/index.php/en/sicremi-en/34-sicremi/publicacion-2012/paises-en/494-marco-normativo-que-regula-la-migracion-internacional-bolivia.html>

www.datosmacro.com

Procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental en el Parque Otomí-Mexica del Estado de México

¹Daniel Villegas Martínez

²Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

³William Gómez Demetrio

⁴Luís Miguel Espinosa Rodríguez

Resumen

El objetivo general de la presente investigación es identificar los procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental, establecidas para la administración del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, ubicado en la zona centro de México. Debido a su ubicación geográfica entre tres de las zonas metropolitanas más grandes e importantes de México (México, Toluca y Cuernavaca), las que albergan una población aproximada de más de 27 millones de habitantes, que inciden de manera directa en la transformación territorial del parque; el cual ha sido dividido en zonas bajo cuatro políticas de manejo ambiental: aprovechamiento, conservación, protección y restauración, zonificación ambiental establecida dentro del Programa de Conservación y Manejo del parque.

Los objetivos específicos que permitieron el desarrollo de esta investigación son: a) se realizó una caracterización geográfica integral de áreas bajo diferentes políticas de manejo ambiental, desde las consideraciones epistemológicas de los principios de la geografía y la teoría de los sistemas complejos, b) se representaron cartográficamente las políticas de manejo ambiental establecidas durante el Programa de Conservación y Manejo de 2009 y del Programa de Manejo de 2016, c) se realizó un análisis de los cambios que han presentado las políticas de manejo ambiental en el periodo 2009-2016 y d) se determinaron los principales procesos que inciden en las transformaciones territoriales de las zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental del parque.

Palabras clave: Parque Otomí-Mexica, políticas de manejo ambiental, transformaciones territoriales.

¹ Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, geo_morf@hotmail.com

² Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, jggc1321@yahoo.com.mx

³ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México, wqd83@hotmail.com

⁴ Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, geo_luismiguel@hotmail.com

Entre los resultados más relevantes se observa que durante el periodo de análisis (2009-2016), la política de aprovechamiento ha tenido un crecimiento territorial aproximado del 31.71%, las zonas de conservación disminuyeron su cobertura terrestre un 60.50%, mientras que las áreas de protección perdieron el 8.27% de su territorio, propiciando que las zonas administradas bajo la política de restauración tuvieran un crecimiento territorial del 223.55%.

Processes that influence territorial transformations of zones under different environmental management policies at Otomí-Mexica Park of the State of Mexico

Abstract

The general objective of the present investigation is to identify the processes that influence the territorial transformations of zones under different policies of environmental management, established for the management of the Otomí-Mexica Park of the State of Mexico, located in the central zone of Mexico. Due to its geographical location between three of the largest and most important metropolitan areas in Mexico (Mexico, Toluca and Cuernavaca), which have an approximate population of more than 27 million inhabitants, which directly affect the territorial transformation of the park; which has been divided into zones under four environmental management policies: utilization, conservation, protection and restoration, environmental zoning established within the Program of Conservation and Management of the park.

The specific objectives that allowed the development of this research are: a) a comprehensive geographical characterization of areas under different environmental management policies was carried out, from the epistemological considerations of the principles of geography and the theory of complex systems, b) cartographically represented the environmental management policies established during the Conservation and Management Program of 2009 and the Management Program of 2016, c) an analysis was made of the changes that the environmental management policies have presented in the period 2009-2016 and

d) the main processes that affect the territorial transformations of the zones under different policies of environmental management of the park were determined.

Among the most relevant results is that during the period of analysis (2009-2016), the use policy has had an approximate territorial growth of 31.71%, the conservation areas decreased their land cover by 60.50%, while the areas of protection lost 8.27% of its territory, favoring that the areas administered under the restoration policy had a territorial growth of 223.55%.

Keywords: Otomí-Mexica Park, environmental management policies, territorial transformations.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por objetivo, identificar cuáles han sido los procesos sociales y ambientales que han influido de manera directa e indirecta en las transformaciones territoriales de las diferentes zonas que conforman el espacio geográfico del Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, las cuales se encuentran administradas bajo diferentes políticas de manejo ambiental. La ubicación geográfica del Parque Otomí-Mexica, ha sido uno de los principales componentes geográficos que han permitido que los más de 27 millones de personas que habitan en ambientes locales y periféricos a él, ejerzan una fuerte presión antrópica de transformación sobre diferentes ecosistemas y recursos naturales que estos proveen.

A nivel mundial una de las principales preocupaciones de los Gobiernos, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) e Instituciones de Educación e Investigación, está relacionada estrechamente con la degradación y pérdida de biodiversidad (especies vegetales, animales o de microorganismos), que pueblan los ecosistemas que conforman el territorio de nuestro planeta tierra. Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), uno de los principales factores que impacta y amenaza de forma directa la biodiversidad del territorio mexicano, son los procesos de transformación que experimentan los ecosistemas o coberturas de uso de suelo

y vegetación, fenómeno llamado frecuentemente cambios de uso de suelo (CONABIO 2006 y 2013).

Desde esta problemática de carácter global, algunas de las estrategias que los Gobiernos han determinado para proteger la estructura natural de los ecosistemas, han sido las áreas naturales protegidas (ANP), espacios geográficos delimitados administrativamente para mantener la representatividad de los ecosistemas de México y su biodiversidad, asegurando la provisión de servicios ecosistémicos, mediante su conservación y manejo sustentable. Actualmente en México existen 182 ANP, administradas por la federación que cubren unos noventa millones de hectáreas del territorio mexicano. En el Estado de México actualmente se tiene registradas 92 ANP, que cubren aproximadamente unas 987, 497.19 hectáreas (43.91 % del territorio mexiquense) (CONANP, 2017, CONABIO, 2017 y CEPANAF, 2018).

Sin embargo, aunque más del 40% del territorio del Estado de México está protegido bajo el régimen de ANP, algunos estudios enfocados hacia el análisis de procesos de cambio de uso de suelo, revelan que las principales coberturas del suelo tienden a presentar cambios en su estructura natural. Son los bosques de coníferas, bosques de latifoliadas, bosques mesófilo de montaña y bosques mixtos los que mayores procesos de transformación experimentan, ya que, la suma de sus pérdidas durante el año 2009, fue de unas 13, 691 hectáreas, asociadas a procesos de deforestación, algunos de ellos desarrollados en áreas naturales protegidas (Pineda *et al.* 2009).

Desde el punto de vista de estas investigaciones queda claro que la protección de algunos sectores del territorio bajo la denominación de ANP, no ha sido suficiente para contrarrestar los problemas de deterioro ambiental ocasionados por el desarrollo de actividades antrópicas. Pues en el caso del Parque Otomí-Mexica y de otras ANP del Estado de México, es común encontrar asentamientos humanos dentro de sus límites geográficos y administrativos, realidad que genera el desarrollo de actividades económicas y sociales a costa de la modificación y degradación de los ecosistemas que constituyen estos espacios de protección ambiental.

A nivel mundial uno de los instrumentos que se han diseñado para determinar las estrategias de conservación y el uso sustentable de los territorios bajo el decreto de ANP, son los planes o programas de manejo, también llamados programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, por mencionar algunos. En México estos instrumentos se denominaban planes de manejo, programas de trabajo, programas integrales de desarrollo, programas operativos anuales y/o programas de conservación y manejo (CONANP, 2016).

En México el programa de manejo, es aludido por primera vez en La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, enunciado en el artículo 65 como programa de manejo. Durante el año 2000 es aprobado el nuevo Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, documento oficial que establece dentro de su artículo 3º, Fracción XI, que el programa de manejo es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las áreas naturales protegidas de México (CONANP, 2016).

Dentro de los planes de manejo, se establecen una serie de políticas de manejo ambiental, de acuerdo a las características ambientales y socioculturales del territorio protegido bajo la denominación de ANP. En estas políticas de manejo, se establecen una serie de estrategias y regulaciones que tiene por fin determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable de las áreas naturales protegidas de México (LGEEPA-ANP, 2014).

En este capítulo, se analiza en una primera sección, las características biofísicas y socioculturales del territorio del Parque Otomí-Mexica, desde una perspectiva sistémica e integral, considerando las nociones epistemológicas de la geografía y la teoría de los sistemas complejos; con el análisis y aplicación de estas perspectivas teóricas se explica el estado actual de los componentes territoriales del ANP. En una segunda sección se analizan y se representan

cartográficamente las políticas de manejo ambiental, establecidas durante el Programa de Conservación y Manejo de 2009, y actualizadas en el Programa de Manejo de 2016 del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

En la tercera sección, se realiza un análisis espacial que permite identificar los principales cambios que han manifestados los límites territoriales de las políticas de manejo ambiental entre los años 2009 y 2016. Finalmente se concluye este análisis, identificando cuales han sido los principales procesos socioculturales, que han incidido de manera directa e indirecta en las transformaciones territoriales de las zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

II. ANTECEDENTES

La preservación del ambiente en México, ha tenido diversas etapas producto de las dinámicas socioculturales y políticas internas, así como por la influencia de las tendencias de protección al ambiente desde concepciones internacionales. Una de las principales estrategias de conservación ambiental a nivel mundial son las ANP, de las cuales según la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMAP) alrededor del mundo existen unas 30, 000 ANP, agrupadas en seis categorías: a) reserva natural estricta, b) parque nacional, c) monumento o rasgo natural, d) área de manejo de hábitat/especie, e) paisaje terrestre o marino protegido y f) área protegida con uso sustentable de recursos naturales (CMAP, 2000 y CONANP, 2016).

De acuerdo con los antecedentes de la revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales de la Universidad Barcelona, el primer territorio decretado como ANP, surge en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) en 1872 con la creación de Parque Nacional Yellowstone como parte de una estrategia federal por conservar los recursos forestales y la vida silvestre. A este decreto se sumaron otras iniciativas a favor de la protección de bosques y vida silvestre, pero no fue sino hasta principios del siglo XX cuando los EUA sentaron las bases para la creación y decreto de refugios federales para la protección de vida silvestre, y con ello la creación de la primera institución en América encargada

de vigilar y administrar el uso múltiple de los bosques llamada entonces Servicio Forestal (Castañeda, 2006).

La creación institucional de las ANP en México, inicia con la creación de la Reserva Nacional Forestal del Desierto de los Leones en 1876, bajo la presidencia de Sebastián Lerdo de Tejada y que hasta 1917 fue decretada como el primer Parque Nacional de México, con el objetivo de proteger y salvaguardar los 14 manantiales que desde entonces proveen de agua potable a la Ciudad de México (Castañeda, 2006 y CONANP, 2011).

Actualmente en México existen 182 ANP, de carácter federal que cubren más de noventa millones de hectáreas, que constituye el 10.78% del territorio nacional terrestre y 22.05% del territorio marítimo nacional. Estas ANP, están administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) agrupadas en siete categorías: a) Reservas de la Biosfera, b) Parques Nacionales, c) Monumentos Nacionales, d) Áreas de Protección de Recursos Naturales, e) Áreas de Protección de Fauna y Flora, f) Santuarios y g) Parques y Reservas Estatales. (LGEEPA, 2012).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que en México no solo existen ANP administradas por la federación, también existen áreas naturales protegidas estatales, áreas comunitarias protegidas y áreas protegidas privadas, administradas por gobiernos estatales, grupos sociales y propietarios. No obstante, de estas últimas dos no se tiene una cuantificación exacta, ya que, cada entidad (estados y municipios), registra, regula y administra bajos sus propios criterios políticos, ambientales, sociales e institucionales (CONABIO, 2017).

En el Estado de México, actualmente se tienen registradas ante el gobierno estatal 97 ANP, divididas en nueve categorías, a) Parques Nacionales; b) Parques Estatales; c) Parques Municipales; d) Reservas Ecológicas Federales; e) Reservas Ecológicas Estatales; f) Área de Protección de Flora y Fauna; g) Área de Protección de Recursos Naturales; h) Parques Urbanos, e i) Parques Sin Decreto. ANP administradas por la Comisión Estatal de Parques

Naturales y de la Fauna (CEPANAF), organismo público descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México (CEPANAF, 2018).

La primer ANP decretada en el Estado de México, fue el Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla mejor conocido como La Marquesa en 1936, seguido del Parque Nacional Lagunas de Zempoala decretado a finales de ese año. Derivado de estos y otros decretos el territorio mexiquense actualmente cuenta con unas 987,497.19 hectáreas protegidas, que representan aproximadamente el 43.91 % de su espacio geográfico y administrativo (CEPANAF, 2018).

En el Estado de México, el Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado Parque Otomí-Mexica del Estado de México, es el ANP con mayor extensión territorial dentro del territorio del mexiquense (105, 875 Has) su territorio divide la Zona Metropolitana del Valle de México, de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y Cuernavaca. El Parque Otomí-Mexica, fue decretado el día 8 de enero de 1980 bajo las consideraciones del Ejecutivo del Estado. Las particularidades biofísicas y socioculturales que dieron soporte al decreto del parque, se encuentran publicadas en la Gaceta de Gobierno, en el tomo CXXIX, número 4, sección tercera del Poder Ejecutivo del Estado, del día martes 8 de enero de 1980 (GEM, 1980).

III. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El enfoque ambiental, resulta complejo al momento de analizar las problemáticas que se desarrollan en su entorno, de ahí la necesidad de estructurar un marco de estudio y análisis amplio y sólido, en el que, las ciencias exactas, naturales y sociales, consoliden un enfoque holístico, sistémico y multidisciplinario. Desde este enfoque de estudio se desarrolla esta investigación, que pretende analizar de manera holística y espacial las políticas de manejo ambiental desarrolladas para la preservación de ecosistemas y recursos naturales del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

El holismo (del griego *holos*, que significa todo, entero o total) parte de la idea, que los componentes de un territorio o sistema no pueden ser analizados

o explicados de manera aislada o por partes. El holismo considera que el análisis de los componentes se debe realizar desde un enfoque integral, teniendo como fin examinar y explicar las interrelaciones que existen entre los componentes del sistema o territorio. Desde este enfoque de estudio, la presente investigación basa sus consideraciones teóricas, en los principios de la geografía expuestos por Humboldt, et al. 1874, Ratzel, 1909, Brunhes, 1910 y La Blanche, 1922 y de la Teoría de los Sistemas Complejos de Rolando García (2006).

Con estos fundamentos teóricos, se determinaron las interrelaciones que existen entre el ambiente, la sociedad y las políticas de manejo ambiental, considerando a la sociedad como el eje transversal de análisis. Por medio de los principios geográficos el hombre ha intentado conocer, comprender y analizar los fenómenos que se desarrollan dentro de la esfera geográfica, ya que, no existe hecho geográfico que este apartado de la relación del hombre, es decir, estudia las interrelaciones que el hombre establece con su ambiente. Desde esta perspectiva se definen los principios de la geografía como proposiciones y directrices integradoras para el estudio de las interrelaciones hombre-ambiente.

Por su parte la Teoría de los Sistemas Complejos, intenta analizar y explicar las interrelaciones que existen entre los componentes de un territorio (biofísicos, socioculturales y jurídicos), desde una perspectiva integradora, considerando a la sociedad como el eje de encadenamiento entre dichos componentes. En efecto es la sociedad el eje transversal de análisis entre los sistemas complejo y los principios de la geografía, por lo que, el análisis de los proceso de transformación de las políticas de manejo ambiental del ANP, se realizó desde un enfoque holístico e integrador, que permitió incluir a su análisis los fundamentos jurídicos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas (LGEEPA-ANP, 2014) y los objetivos de decreto del Parque Otomí-Mexica del Estado de México (GEM, 1980).

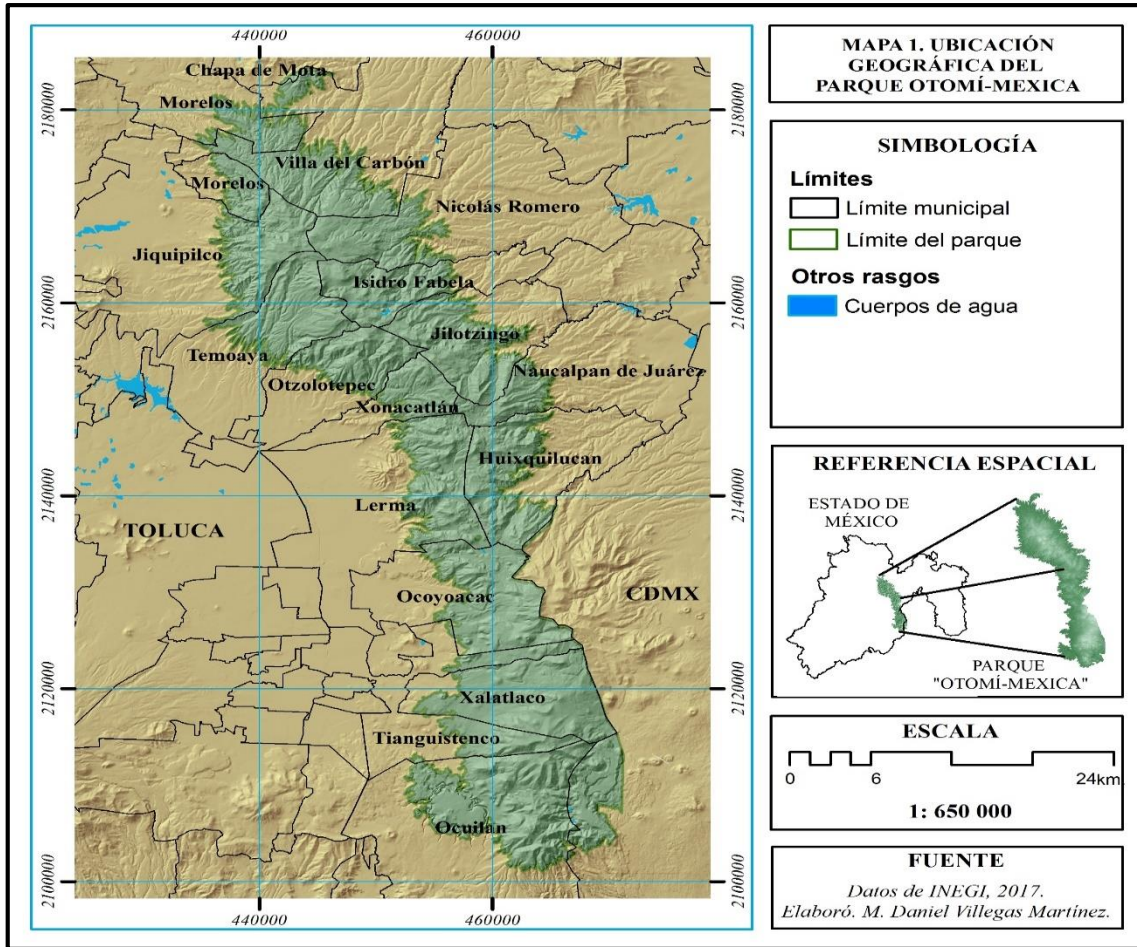
IV. MÉTODOS

4.1 Área de estudio

El Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado Parque Otomí Mexica del Estado de México, está ubicado en el contexto geográfico del centro de México, donde convergen la Zona Metropolitana del Valle de México, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y la Zona Metropolitana de Cuernavaca. Sus coordenadas geográficas extremas son: 18° 59' 59.57" - 19° 45' 19.34" de latitud norte y 99° 20' 21.75" - 99° 32' 01.41" de longitud oeste (Mapa No. 1).

Tiene una superficie aproximada de 105, 875 Hectáreas, que se encuentran distribuidas espacialmente en 16 municipios del Estado de México: Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Naucalpan, Nicolás Romero, Ocoyoacac, Ocuilán, Otzolotepec, Morelos, Temoaya, Tianguistenco, Villa del Carbón, Xalatlaco y Xonacatlán (INEGI, 2017 y CEPANAF, 2018).

Mapa No. 1. Ubicación del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI 2017.

4.2 Materiales

Se utilizaron dos archivos en formato *shp* que contienen información cartográfica de las políticas de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, el primer archivo contiene información del año 2009 y el segundo del año 2016. Estos insumos cartográficos digitales fueron obtenidos de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CAPANAF) (Tabla No. 1)

Tabla No. 1. Materiales geospaciales.

| Cantidad | Insumo | Año | Escala o resolución | Fuente |
|----------|---------------------------------------|------|---------------------|---------|
| 1 | Shp de políticas de manejo ambiental. | 2009 | 1:50 000 | CEPANAF |

| | | | | |
|---|---------------------------------------|------|----------|---------------------|
| 1 | Shp de políticas de manejo ambiental. | 2016 | 1:50 000 | CEPANAF |
| 1 | Imagen de satélite | 2009 | 5 metros | <i>Google Earth</i> |
| 1 | Imagen de satélite | 2016 | 1 metro | <i>Google Earth</i> |

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Caracterización integral del área de estudio

Esta fase de la investigación se realizó bajo las consideraciones epistemológicas de los principios geográficos y la Teoría de los Sistemas Complejos. Ambos enfoques de estudio parte de una visión integral u holística, por explicar las interrelaciones que existen entre los componentes de un determinado sistema o para el caso de esta investigación territorio.

La caracterización integral del territorio fue desarrollada desde un enfoque sistémico e integral, que permitió describir el estado actual de los componentes territoriales del ANP. A partir de la aplicación del método cartográfico y de una serie de procesos automatizados en el *software ArcGis 10.5* se elaboraron mapas topográficos y temáticos (geología, climas, edafología, hidrología y usos del suelo) del territorio en estudio. Por medio del análisis de estos mapas y de una serie de recorridos de campo e investigación bibliográfica, se realizó la descripción general y actual de las características biofísicas que componen el espacio geográfico del parque.

Los aspectos socioculturales, que se describen en esta investigación son resultado del análisis y aplicación del método estadístico, que permitió la recolección, elaboración, análisis e interpretación de datos estadísticos de los 16 municipios que conforman el ANP. Esta información fue obtenida de la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

4.4 Representación cartográfica y análisis de las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental

La información cartográfica de las políticas de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, utilizadas para el análisis de transformaciones corresponde a los años 2009 y 2016. Esta información se obtuvo en formato digital *shp* y fueron proporcionadas por la CEPANAF. Posteriormente a este proceso de gestión, la información cartográfica en formato *shp* fue introducida al *software ArcGis 10.5*, donde por medio de procesos automatizados y de estandarización, ambos archivos (2009 y 2016) fueron editados en el sistema de coordenadas UTM-WGS85, sistema de coordenadas oficial para México.

Consecutivamente a este proceso de estandarización cartográfica, ambos archivos fueron convertidos a formato raster con un tamaño de pixel de 50 por 50 metros y exportados al *software IDRISI SELVA*. Dentro de esta plataforma, se utilizó la aplicación *Land Change Modeler*, para calcular las pérdidas y ganancias de las políticas de manejo ambiental registradas entre los años 2009 y 2016, mismas que se representaron de manera cartográfica (mapas de pérdidas y ganancias).

Con los mapas de pérdidas y ganancias, se identificaron de manera espacial las unidades territoriales que presentan estos procesos de transformación, y por medio de recorridos de campo realizados por estas unidades territoriales, se identificaron las actividades antrópicas que están ocasionados las transformaciones espaciales de las políticas de manejo ambiental establecidas dentro de los límites administrativos del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

V. RESULTADOS

5.1 Caracterización integral del territorio

La delimitación del Parque Otomí Mexica, está realizado a partir de un rasgo natural (cota 2, 800 msnm), la cual se obtiene de la representación fisiográfica y cartográfica del territorio, a partir de estas características se aprecia que el espacio geográfico del parque presenta un relieve accidentado a lo largo de su

extensión geográfica, conformado principalmente por volcanes, mesetas, lomeríos y escasas llanuras (INEGI, 2012).

Esta particularidad estructural del sistema de topofomas asociado a la actividad efusiva y explosiva desde el Plioceno hasta el Pleistoceno, han dotado al territorio de una litología diversificada, conformada principalmente de rocas ígneas extrusivas como: andesitas, basaltos, tobas básicas y brechas volcánicas básicas y de un sistema de fallas y fracturas que se comportan de N-S, NE-SW y E-W. Componentes geológicos que han permitido la conformación de barrancas y elevación con altitudes superiores a los 3, 750 msnm. Estas características asociadas a la ubicación geográfica del parque (latitud y longitud), determinan la composición climática del ANP, la cual presenta particulares de tipo templado-frío a lo largo del territorio producto de los diferentes niveles altitudinales (García, 2004).

Resultado de las interrelaciones entre las condiciones geológicas y climáticas (intemperismo físico), se obtienen los componentes edáficos (suelos), los cuales tienden a ser distintos a lo largo del territorio, diversidad generada por las propiedades altitudinales, litológicas y climáticas de las áreas edafológica (Andosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol) que conforman el parque. Derivado del proceso climático (precipitación) se conforma la red hídrica del parque que sumada tiene una longitud aproximada de 1, 599 kilómetros, conformada por escurrimientos de tipo perennes e intermitentes que recorren el territorio de acuerdo a su geomorfología de tipo braided, esto es, que los escurrimientos tienden a modificar su trayectoria adecuándose al relieve del terreno.

La conformación de los ecosistemas presentes en el territorio del ANP, son producto de las interrelaciones entre los componentes descritos anteriormente. Su diversidad y heterogeneidad son resultado de las condiciones geográficas y biológicas que le provee el territorio, para algunos investigadores como Juan (2009), Gutiérrez (2015) y Camacho *et al.* (2017), consideran esta área del territorio mexiquense como una zona de transición ecológica, determinada por la convergencia de la Región Biogeográfica Neártica y la Región

Biogeográfica Neotropical, condición espacial que favorece la biodiversidad ambiental de flora y fauna dentro del límite administrativo del parque.

Dentro de sus 105, 875 hectáreas que comprenden el área total del parque, encontramos una variedad importante de ecosistemas forestales, entre los que destacan ambientes templados como los bosques de coníferas constituidos por especies de pino (*Pinus* sp.), oyamel (*Abies religiosa*), encino (*Quercus* sp.) y bosques mixtos, constituidos por las especies antes mencionadas. Estos ambientes son característicos de las zonas frías y templadas de las sierras volcánicas del centro de México y que forman parte de las asociaciones forestales de la región Neártica.

Otros ecosistemas forestales presentes dentro del límite administrativo del parque son, el bosque mesófilo de montaña, ambiente característico de las zonas subhúmedas del centro de México que conforman la región Neotropical, aunado a este tipo de ecosistemas, podemos encontrar asociaciones importantes de matorral crasicaule, pastizales inducidos con una variedad importante de gramíneas y extensos agroecosistemas de maíz, papa y forrajes principalmente, producto de las actividades generadas por las poblaciones que habitan los ambientes internos y adyacentes del ANP.

El comportamiento demográfico que ocurre dentro del territorio y en espacios colindantes al parque, ha traído consigo demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje, nuevas vías de comunicación, establecimiento de zonas comerciales e industriales, así como el establecimiento y crecimiento de asentamientos humanos irregulares. De manera particular, son los territorios de los municipios de Huixquilucan, Lerma, Naucalpan, Ocoyoacac, Xonacatlán y Xalatlaco, los que presentan mayor número de asentamiento habitacionales (concentrados a dispersos) ubicados al interior del parque, principalmente en áreas boscosas, situación que ésta provocando impactos ambientales a los componentes ecosistémicos del territorio.

En algunas comunidades ubicadas al interior del ANP, la introducción y expansión de infraestructura para proporcionar servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica y recolección de residuos sólidos es complicada, ya

que. por las condiciones topográficas del terreno se dificulta el acceso a ellas. La carente cultura ambiental y el desordenado desarrollo de actividades turísticas está influyendo directamente sobre los habitantes locales, prestadores de servicios y usuarios (visitantes) a que realicen la disposición final de residuos sólidos directamente en los cauces de ríos, barrancas y a los costados de las vialidades, situación que influye en la generación de olores desagradables, contaminación del suelo y agua, propagación de fauna nociva para la salud y el ambiente (roedores e insectos), además de impactos visuales al paisaje.

5.2 Representación cartográfica y análisis de las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental

Durante la elaboración del Programa de Manejo y Conservación del Parque Estatal Otomí-Mexica en el año 2009, se determinaron una serie de políticas de manejo ambiental para regular las actividades de aprovechamiento permitidas dentro del territorio del ANP. Estas políticas de manejo o zonificación del territorio, tienen su fundamento jurídico dentro del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, capítulo III, artículo 49.

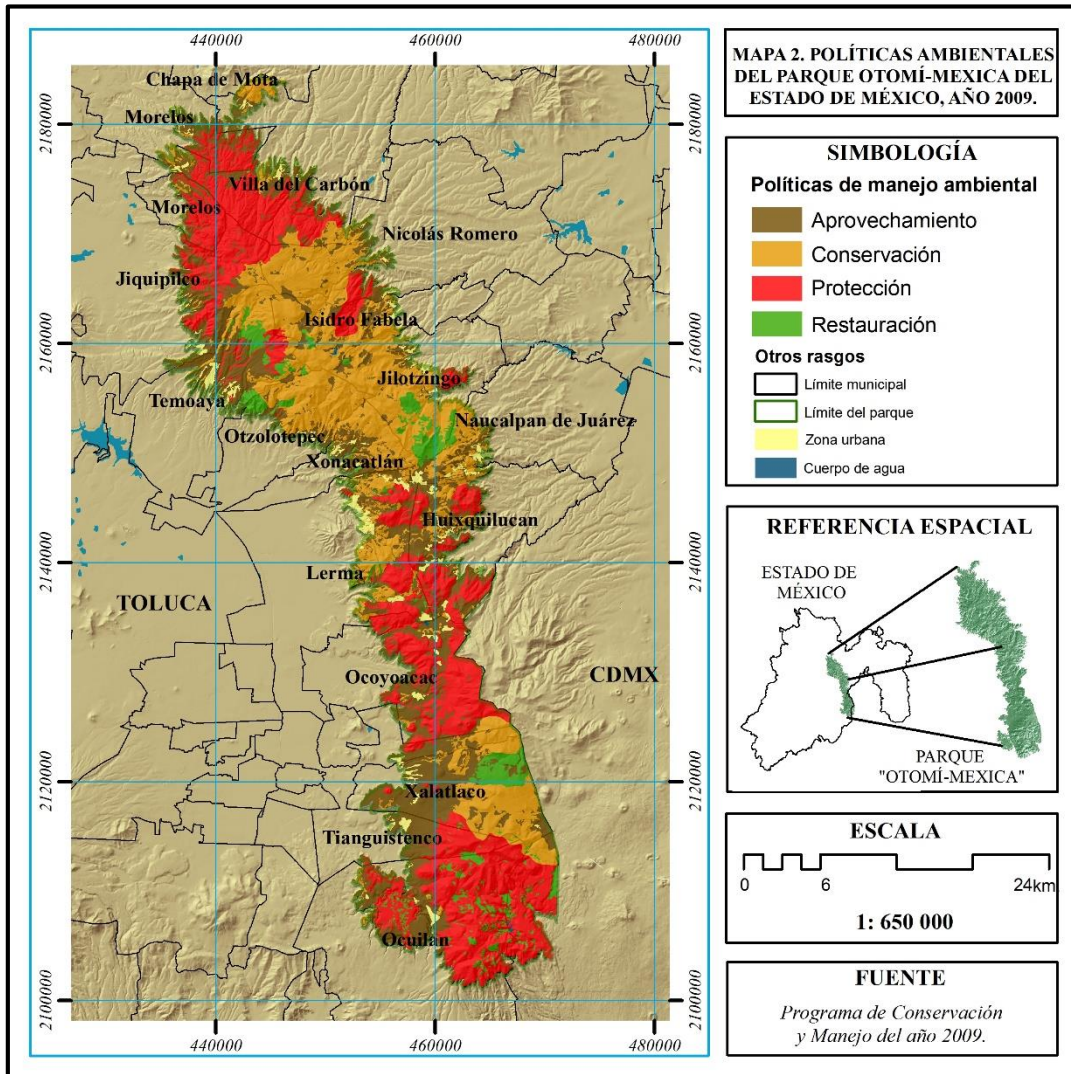
Para el caso del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, la zonificación de su territorio se hizo a partir de cuatro políticas de manejo, que se diseñaron considerando las características de los componentes biológicos, físicos y socioeconómicos del ANP. El objetivo principal de esta zonificación, es hacer efectiva la conservación del territorio y de sus componentes, sin disminuir el potencial de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y de los recursos naturales que generan. Estas políticas de manejo ambiental o zonificación del territorio (Mapa No. 2), se establecieron por primera vez en el Plan de Manejo y Conservación del Parque Estatal Otomí-Mexica de 2009, y son las siguientes:

- a) Zonas de Protección: son aquellas zonas con alta integridad ecosistémica y donde los procesos ecológicos mantienen un equilibrio natural. Con su decreto se pretende resguardar la riqueza ecológica de los diferentes

ambientes que conforman del territorio del ANP, y con ello tener una adecuada provisión de servicios ecosistemicos.

- b) Zonas de Conservación: áreas del territorio que mantienen su vegetación nativa en buenas condiciones y proveen de forma significativa recursos ecosistemicos. En estas zonas del territorio, se pueden desarrollar actividades productivas sustentables, con las cuales no se rebasen las capacidades de regeneración ambiental de los recursos naturales.
- c) Zona de Aprovechamiento: espacios geográficos donde la vegetación nativa de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistemicos es limitada. En estas áreas se permite el uso sostenible e intensivo de los recursos naturales, que permitan la consolidación económica y urbana, considerando en todo momento los lineamientos de los planes de ordenamiento ecológico de cada municipio y los programas de manejo. Asimismo, las actividades en desarrollo estarán sujetas a la normatividad vigente del ANP.
- d) Zonas de Restauración: espacios ambientales con problemas de degradación y que mantienen solo una porción de su diversidad ecológicas original. Su provisión de servicios ecosistemicos es limitada y la realización de obras de restauración es necesaria, para evitar mayores incidencias de degradación que pudiesen afectar incluso zonas adyacentes.

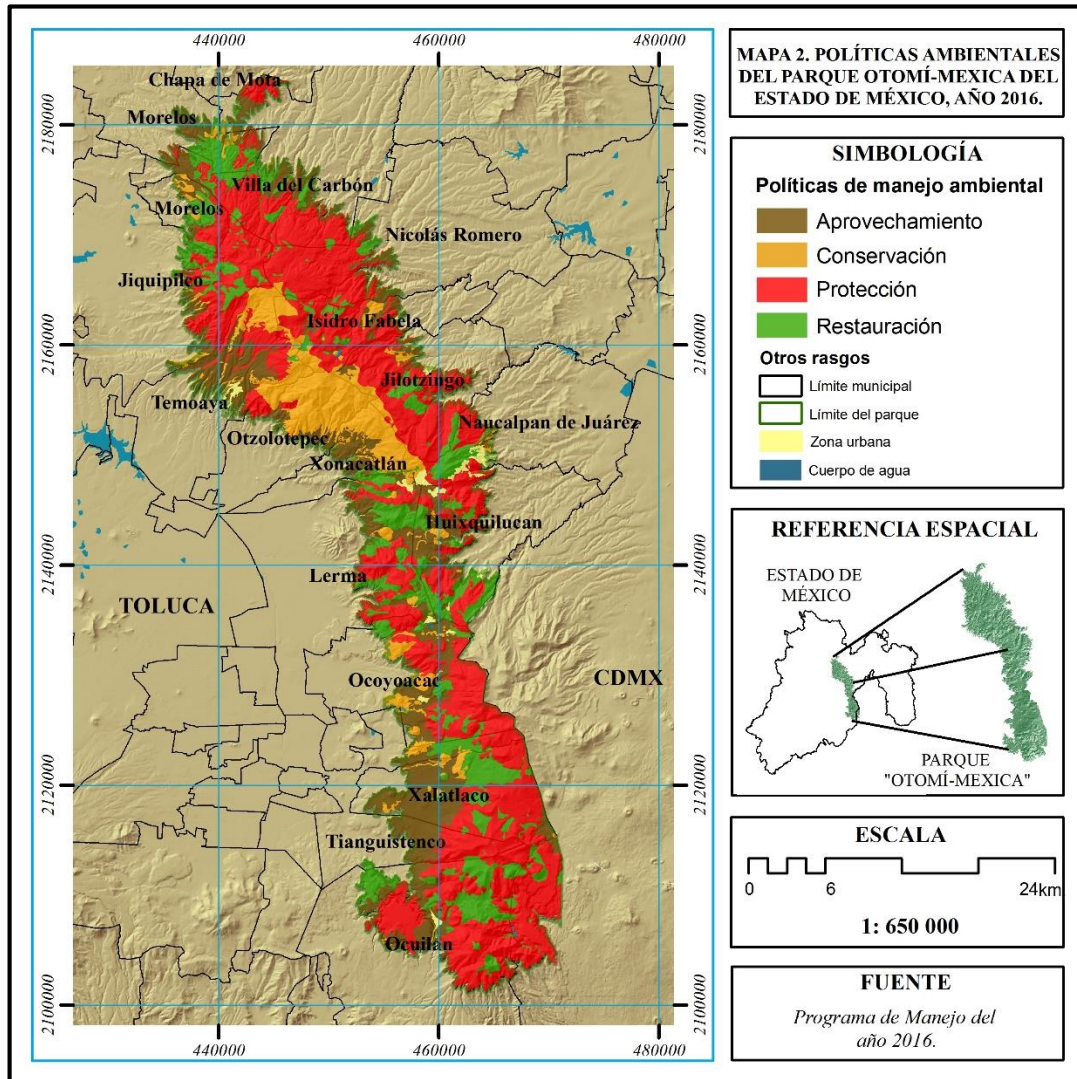
Mapa No 2. Políticas de manejo ambiental del Parque Estatal Otomí-Mexica, año 2009.



Fuente: Elaboración propia con base al Plan de Manejo y Conservación del Parque Estatal Otomí-Mexica, año 2009.

En cada política de manejo ambiental, se diseñaron una serie de actividades permitidas, prohibidas o condicionadas, de acuerdo a las características biofísicas y socioculturales del territorio y a las condicionantes jurídicas de cada política de manejo. Sin embargo, durante la actualización del Plan de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, realizado durante el año 2016, estas políticas de manejo ambiental fueron actualizadas de manera geoespacial, bajo los mismos criterios de delimitación que en el año 2009 (Mapa No. 3).

Mapa No 3. Políticas de manejo ambiental del Parque Estatal Otomí-Mexica del Estado de México, año 2016.



Fuente: Elaboración propia con base al Plan de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México, año 2016.

En la siguiente tabla se muestra la superficie terrestre que ocupaba cada política de manejo ambiental durante el año 2009 y 2016.

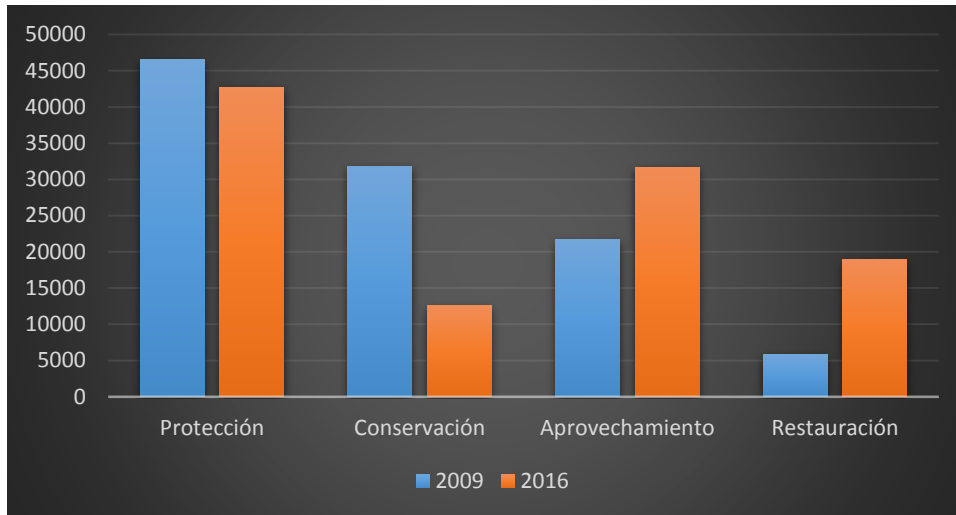
Tabla No. 1. Superficie terrestre que ocupaba cada política de manejo ambiental del Parque Otomí-Mexica del Estado de México en el año 2009 y 2016.

| Política de Manejo | Superficie en Has (2009) | Superficie en Has (2016) |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Protección | 46,565 | 42,711 |
| Conservación | 31,826 | 12,569 |
| Aprovechamiento | 21,641 | 31,693 |
| Restauración | 5,842 | 18,902 |
| Superficie total del ANP | 105,875 | 105,875 |

Fuente: Elaboración propia con base a datos cartográficos de CEPANAF 2009 y 2016.

Resultado del comparativo geoespacial de las políticas de manejo ambiental desarrolladas en 2009 y actualizadas en 2016 para el Programa de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México y representadas en la Tabla No. 1, se obtiene la Gráfica No.1, de la cual se derivan los siguientes resultados. La política de protección, tuvo una disminución territorial del 8.27%, esto como consecuencia de los procesos de transformación que ha sufrido el territorio de los municipios de Villa del Carbón, Morelos y Jiquipilco. Ya que, el territorio de estos municipios que se encuentra ubicado al interior administrativo del ANP, en el año 2009 estaba administrado bajo la política de protección, sin embargo, durante el proceso de actualización de las políticas de manejo del parque en el año 2016, este territorio quedó delimitado bajo la política de restauración.

Gráfica No. 1. Comparativo geoespacial entre las políticas de manejo ambiental desarrolladas en 2009 y actualizadas en 2016.



Fuente: Elaboración propia con base datos de CEPANAF 2009 y 2016.

Algunas de las consecuencias de dichos cambios, se debe principalmente que, dentro de este territorio existían una serie de área que estaban administradas bajo la política de aprovechamiento (Figura No. 1). Sin embargo, durante los recorridos de campo se observó que estos espacios geográficos tienen fuertes problemas de degradación, los cuales se expandieron en los últimos siete años a consecuencia de actividades de extracción forestal, situación que ocasionó que, durante la actualización de las políticas de manejo, estos espacios geográficos pasaran a ser administrados bajo la política de restauración (Figura No. 2), ocasionando con ello la disminución territorial de la política de protección.

Figura No. 1. Políticas de manejo ambiental del año 2009.

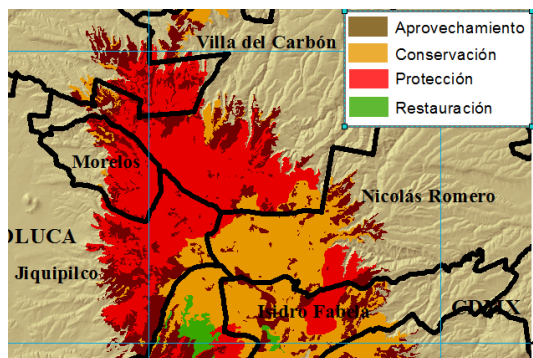
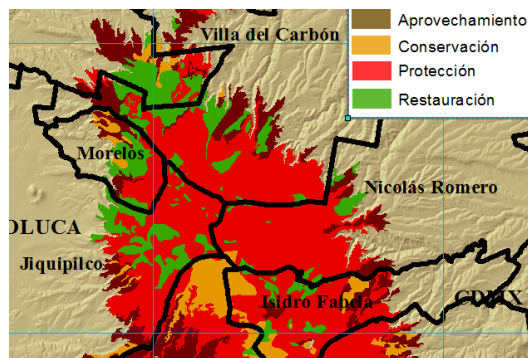


Figura No. 2. Políticas de manejo ambiental del año 2016.



Fuente: CEPANAF 2009 y 2016.

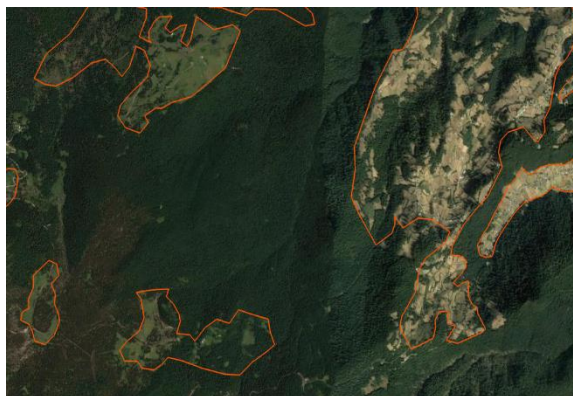
Otros de los procesos de transformación que han sufrido las políticas de manejo ambiental, no corresponden a los cambios en la estructura original de los ecosistemas que conforman el territorio del ANP. Más bien, están orientados hacia los objetivos de conservación del Plan de Manejo y a las características generales de cada política. Ejemplo de ello, es la política de conservación, que perdió territorio frente al crecimiento espacial de la política de protección. Ya que, durante el año 2009, la política de conservación ocupaba una superficie de 31, 826 hectáreas, mientras que para el año 2016, la superficie terrestre que abarcaba era de 12, 569 hectáreas, lo que representa una disminución de su cobertura terrestre del 60.50%.

Este fenómeno se puede apreciar principalmente en la zona norte del ANP, dentro del territorio administrativo de los municipios de Jilotzingo, Isidro Fabela y Nicolás Romero. Algunas de las características territoriales que dieron pauta al cambio jurídico de política sobre este territorio, están orientadas y sustentadas principalmente en las características de los ecosistemas, que presentan una alta integridad ecosistémica que les permite tener un equilibrio ecológico de manera natural. Peculiaridades ambientales, que son, más afines a los criterios de una política de protección, ya que, las particularidades de la política de conservación, están orientadas a resguardar espacios geográficos

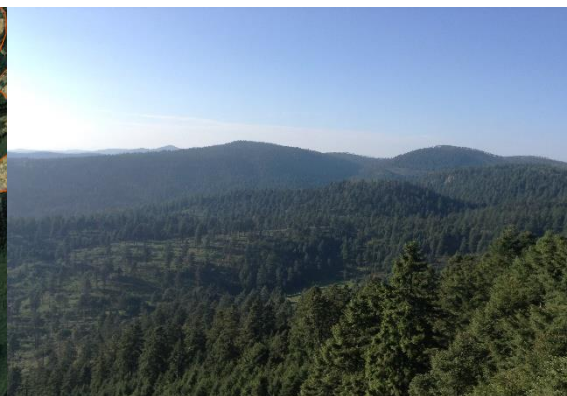
que mantienen su vegetación nativa en buenas condiciones y donde es posible desarrollar actividades productivas sustentables.

Por medio de herramientas e insumos geoespaciales como *software ArcGis 10.5* e imágenes de satélite obtenidas de la plataforma de *Google Earth*, fue posible observar estas características de los ecosistemas. Como se observa en la Imagen No. 1, las áreas que se encuentran ubicadas al interior de los polígonos en color rojo, tienen una cobertura forestal continua y conservada. Durante los recorridos de campo, realizados por estas áreas que presentan cambios de política (conservación a protección), fue posible observar desde zonas cercanas y aledañas como miradores naturales Fotografía No. 1) que la estructura de los ecosistemas esta en óptimas condiciones, por lo que, el cambio de política puede ser un factor de protección para asegurar a largo plazo la continuidad de los procesos ecológicos de manera natural en estos espacios geográficos del ANP.

Imagen No. 1. Áreas que cambiaron de régimen de política de manejo ambiental dentro del territorio municipal de Isidro Fabela, Estado de México. **Fotografía No. 1. Ecosistemas de Oyamel y Pino, en óptimas condiciones, Isidro Fabela, Estado de México.**



Fuente: Elaboración propia, con base a imagen de satélite de *Google Earth* 2016.



Fuente: Trabajo de campo 2016.

Otro de los cambios notorios, se presenta en la política de aprovechamiento, ya que, para el año 2009 está ocupaba una superficie de 21,641 hectáreas, mientras que para el año 2016 tenía una superficie terrestre de 31,693 hectáreas, lo que representa un aumento en su superficie de 10,052 hectáreas. Algunos de los procesos de transformación que han ocasionado estos cambios, están vinculados principalmente con el desarrollo de actividades forestales, ganaderas y agrícolas, principalmente dentro del territorio que ocupan los municipios de Xalatlaco, Tianguistenco, Temoaya y Ocoyoacac.

Durante los recorridos de campo realizados por los diferentes ambientes que conforman el territorio del ANP, se observó que una de las principales actividades antrópicas que han modificado severamente la estructura original de los ecosistemas del parque, es la tala clandestina de especies forestales, actividad que ha permitido a lo largo de varias décadas la apertura y crecimiento de áreas para desarrollar actividades agrícolas y posteriormente ganaderas. Este fenómeno de carácter socioeconómico, es uno de los principales procesos de transformación territorial que han ocasionado que las zonas del parque destinadas al aprovechamiento hayan tenido un crecimiento del 31.71% en los último siete años.

Este fenómeno descrito anteriormente se puede observar en la Fotografía No. 2, donde es posible apreciar la erradicación de la cobertura forestal del terreno, para posteriormente desarrollar cultivos de maíz, haba, papa o avena forrajera. Cuando estos terrenos comienzan a tener menores rendimientos de producción y los costos de siembra son mayores a las ganancias obtenidas por su cosecha, tienden a ser abandonados y dan paso al desarrollo de pastizales, los cuales son utilizados para el pastoreo de ganado local como: vacunos (vacas), bovinos (vacas) y equinos (caballos), algunos de ellos son consumidos localmente y otros son vendidos en mercados locales⁵ y regionales del Estado de México.

⁵ Ejemplo de este tipo de mercados es el Rancho las Tablas. Es un mercado local en donde se comercializan animales domésticos como vacas, borregos, caballos, gallinas, guajolotes, entre otras especies y artículos para desarrollar actividades agrícolas. Se ubica en el municipio de Tianguistenco y sus actividades se desarrollan los días martes de cada semana.

Fotografía No. 2. Procesos de cambio de uso suelo en el municipio de Xalatlaco, Estado de México.



Fuente: Trabajo de campo 2016.

Como se observa en las siguientes imágenes, el proceso de deforestación es evidente, en la Imagen No. 2, que corresponde al año 2009, dentro del polígono de color rojo, existen áreas aisladas con coberturas arbóreas, mientras que para el año 2016 (Imagen No. 3) esta misma zona estaba desprovista de la capa forestal conformada principalmente por la especie oyamel (*Abies religiosa*).

De manera espacial, el crecimiento que ha tenido la política de aprovechamiento en el territorio de los municipios de Ocoyoacac, Xalatlaco y Tianguistenco en un lapso de siete años (2009-2016) tiene un comportamiento en dirección oeste-este, tal y como se comportan los niveles altitudinales del territorio del ANP (de menor a mayor altitud). Este comportamiento se debe principalmente a la cercanía que tienen las áreas de crecimiento con localidades, vías de comunicación, valles y zonas agrícolas, lugares en donde se resguarda de manera legal e ilegal los árboles talados.

Imagen No. 2. Uso de suelo año 2009, Xalatlaco Estado de México.



Imagen No. 3. Uso de suelo año 2016, Xalatlaco Estado de México.



Fuente: Imágenes de satélite de *Google Earth* 2009 y 2016.

Otros cambios se presentan en la política de restauración, en el año 2009 esta política cubría un área geográfica de 5, 842 hectáreas, mientras que para el año 2016, la superficie que ocupó era de 18, 902 hectáreas, lo que representa una tasa de crecimiento territorial del 223.55%. Esta tendencia de crecimiento tan abrupta de los últimos siete años (2009-2016), de acuerdo a los datos obtenidos de las imágenes de satélite y de los recorridos de campo por las áreas que presentan estos cambios, se debe principalmente a dos factores:

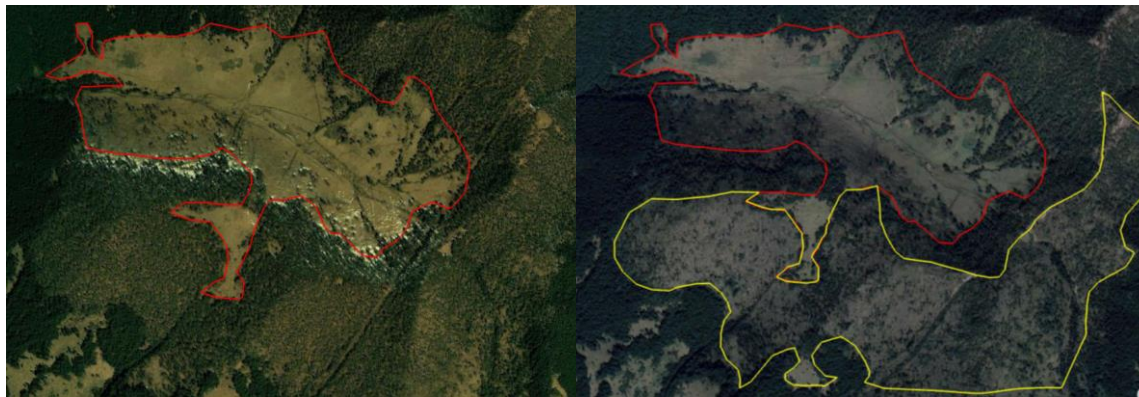
El primero de ellos, se origina en las partes altas del territorio donde los promedios altitudinales rebasan los 3, 500 msnm, en estos espacios geográficos fue posible identificar a lo largo del territorio Otomí-Mexica durante el año 2009, una serie de áreas con problemas de degradación y procesos menores de fragmentación ecológica, motivo por el cual estos territorios se salvaguardaron bajo los criterios de la política de restauración, esperando que por medio de obras de restauración pudieran mejorar sus condiciones naturales (Imagen No. 4).

Durante el año 2016 estas zonas se identificaron nuevamente, sin embargo, como se observa en la Imagen No. 5, los problemas de degradación y fragmentación empeoraron drásticamente, uno de los principales factores que están propiciando estos cambios, es la constante tala de especies arbóreas,

arbustivas y herbáceas. Procesos de transformación que se corroboraron e identificaron con trabajo de campo, esto como parte de un sustento teórico-empírico.

El segundo factor que ha propiciado el aumento de las zonas de conservación, se da, en las partes bajas del territorio del ANP, principalmente en aquellos espacios que estaban destinadas a la agricultura y el pastoreo, y que, por diversos factores fueron abandonadas. Al paso de los años estas áreas, se fueron regenerando de manera natural hasta recuperar un porcentaje mínimo de su diversidad ecológica original, característica esencial para salvaguardar estos espacios geográficos bajo la política de restauración. Esperando que, con este cambio jurídico, estas áreas puedan tener un proceso de regeneración a partir de una serie de estrategias de restauración ecológica, y con ello asegurar la continuidad de los procesos biofísicos y socioculturales del territorio a largo plazo.

Imagen No. 4. Zonas de restauración, ubicadas en el año 2009. **Imagen No. 5. Actualización de zonas de restauración en el año 2016.**



Fuente: Elaboración propia con base a imagen de satélite de *Google Earth* 2009.

Fuente: Elaboración propia con base a imagen de satélite de *Google Earth* 2016.

VI. CONCLUSIONES

Como resultado del análisis de esta investigación, se concluye que el desarrollo de políticas de manejo ambiental (aprovechamiento, conservación, protección y restauración) para el territorio del Parque Otomí-Mexica, tiene la finalidad de salvaguardar los ecosistemas y recursos naturales que se desarrollan de manera natural dentro del espacio geográfico de estudio. Y bajo éste enfoque transitar hacia un desarrollo sustentable (ambiental, social y económico), que de soporte para vencer el subdesarrollo de localidades urbana y rurales de nuestro país (México) dentro del marco de transformación productiva y equidad social. Sin embargo, cuando analizamos estas políticas ambientales desde un enfoque integral, espacial y temporal, se puede apreciar que el territorio del parque ésta muy lejos de alcanzar las premisas del desarrollo sustentable.

Ya que, es notorio observar como las políticas de aprovechamiento y conservación, aumentan paulatinamente su superficie terrestre, esto como resultado de las malas estrategias empleadas para el aprovechamiento de ecosistemas y recursos naturales del parque. De muy poco sirve tener, un documento con bases jurídicas solidas que sustentan el desarrollo de políticas de manejo ambiental dentro del área de estudio, si no, se cuenta con un alto grado de compromiso del gobierno y con una sociedad alerta, consciente, movilizadada y participativa, para la instrumentación y puesta en marcha de dichas políticas. Pues su desarrollo es respuesta a una serie de requerimientos jurídicos o políticos de carácter interno, o producto de compromisos adquiridos en tratados internacionales que carecen de instrumentos para exigir su implementación.

La consideración teórica de los Principios de la Geografía y la Teoría de los Sistemas Complejos, permitió analizar los procesos de transformación que han sufrido las políticas de manejo ambiental, ya que, el análisis holístico permitió integrar no solo cuestiones naturales y sociales, si no, que también se agregaron al análisis cuestiones jurídicas. Por lo que, se concluye que las transformaciones de las políticas de manejo ambiental del parque, se deben a cuestiones ambientales (regeneración natural de sus componentes originales), sociales (desarrollo de actividades antrópicas no sustentables) y jurídicas (falta de instrumentación de las políticas de manejo ambiental), situaciones que han

favorecido de manera positiva y negativa el desarrollo natural de los ecosistemas y recursos naturales del Parque Otomí-Mexica del Estado de México.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castañeda, J. (2006). Las Áreas Naturales Protegidas de México de su origen precoz a su consolidación tardía. Scripta Nova. Universidad de Barcelona. Vol. X, núm. 218, p.
- CMAP. Comisión Mundial de Áreas Protegidas. (2000). Protected Areas. Recuperado el 13 de enero de 2018 de:
<https://www.iucn.org/es/node/251143>
- CEPANAF. Comisión Estatal de Parques Estatales y de la Fauna. (2017). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 02 de diciembre de 2017 de:
http://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2006). Regiones biogeográficas. Recuperado el 17 de enero de 2017 de:
<http://www.biodiversidad.gob.mx/region/regionesbio.html>
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2011). Historia. Recuperado el 04 de febrero de 2017 de:
http://conanp.gob.mx/quienes_somos/historia.php
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2016). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 17 de enero de 2017 de:
<http://www.conanp.gob.mx/regionales/>
- Pineda, N. B., Bosque, J., Gómez, M. y Plata, W. (2009). Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. Investigaciones Geográficas, UNAM. Núm. 69. Pp. 33-52.
- LGEEPA (2012). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Recuperado el 15 de enero de 2018 de:
<https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>

- LGEEPA-ANP (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 02 de enero de 2018 de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, D. F. Ed. UNAM.
- García, R. (2006). Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, España. Ed. Gedisa.
- GEM. Gobierno del Estado de México. (1980). Decreto del Área Natural Protegida Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufa denominado Parque “Otomí-Mexica” del Estado de México. Gaceta del Gobierno del Estado de México.
- INEGI. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2017). Marco Geoestadístico Nacional. Recuperado el 02 de enero de 2018 de:
http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx

Las disparidades socioeconómicas de la ciudad de Chilpancingo. Una aproximación desde la óptica de la vulnerabilidad social

Neftalí García Castro¹

Salvador Villerías Salinas²

Resumen

La vulnerabilidad social es una categoría analítica neurálgica para formular criterios de prevención y mitigación, así como para valorar el impacto potencial y las acciones posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos que generan consecuencias adversas. Esto se debe a que tal concepto enfatiza cómo las disparidades sociales y económicas de la población motivan que ciertos segmentos de ésta resulten más afectados que otros, debido a que son esas características socioeconómicas las que confieren maneras distintas de gestionar el riesgo derivado de eventos adversos. De este modo, la vulnerabilidad social como categoría de análisis, así como la tipificación probabilística y el valor índice medio como propuestas metodológica para ponderarla, se presentan como alternativa para formular criterios de ordenamiento territorial en la ciudad de Chilpancingo, Guerrero. En ese sentido, el norte de dicha ciudad constituye un foco de atención debido a que aquí se concentra número importante de personas sin la capacidad suficiente para compensar los efectos negativos que pueden generar algunos fenómenos, naturales o antrópicos, sobre su bienestar.

Palabras clave: vulnerabilidad social, tipificación probabilística, valor índice medio, ordenamiento territorial.

¹ Catedrático CONACYT comisionado en la Universidad Autónoma de Guerrero. ngarciaca@conacyt.mx

² Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales. Universidad Autónoma de Guerrero. svilleriass@gmail.com

The socioeconomic disparities of the city of Chilpancingo. An approach from the perspective of social vulnerability

Abstract

Social vulnerability is a fundamental category for formulating prevention and mitigation criteria, as well as for assessing the potential impact and subsequent actions related to natural or man-made phenomena that generate adverse consequences. This is because such a concept emphasizes how the social and economic disparities of the population produce different ways of managing the risk derived from adverse events. In this way, social vulnerability as a category of analysis, as well as probabilistic typification and the average index value as methodological proposals to weight it, are presented as an alternative to formulate territorial ordering criteria in the state of Guerrero. In this sense, the north of Chilpancingo city is a focus of attention because here there is an important number of people without sufficient capacity to compensate for the negative effects that some phenomena, natural or anthropic, can have on well-being of the persons.

Keywords: social vulnerability, mean index value, probabilistic typification, territorial ordering.

Introducción

En septiembre de 2013, la República Mexicana presentó precipitaciones pluviales importantes debido a la incursión de cuatro sistemas tropicales que posicionaron a ese mes como el más lluvioso en los últimos setenta años de registros meteorológicos del país. La interacción del huracán Ingrid, formado en el Golfo de México, y la tormenta tropical Manuel, en el Pacífico, ocasionó lluvias en 80% de la superficie nacional; los estados más afectados fueron Guerrero, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Michoacán.

Según datos de la Comisión Nacional del Agua, entre el 11 y 18 de septiembre, estos fenómenos meteorológicos generaron más 987 milímetros de lluvia en la Sierra de Guerrero, 661 mm en la Huasteca Potosina, 519 en la costa de

Michoacán y 465 mm en el litoral oaxaqueño. En ese lapso, la cantidad de precipitación acumulada en varias zonas del territorio guerrerense superó el monto promedio del país (766 mm anuales); por ejemplo, en Coyuca de Benítez, entre el 13 y 16 de septiembre, Manuel causó valores cercanos a 840 mm.

Guerrero también fue uno de los espacios que reportó más efectos adversos asociados con los escurrimientos pluviales, como consecuencia del desbordamiento de corrientes y cuerpos de agua, así como derivados de los movimientos gravitacionales que tuvieron lugar en el estado; lo que ocasionó más de un centenar de defunciones, 238 000 personas damnificadas, alrededor de 13 000 viviendas con algún tipo de deterioro, daños significativos en la infraestructura carretera, interrupción de la comunicación vía área y la pérdida de aproximadamente 150 000 hectáreas de cultivos (Secretaría de Gobernación, 2014).

En la ciudad de Chilpancingo, la tormenta tropical Manuel desbordó la presa Cerrito Rico y el río Huacapa, lo que produjo inundaciones en decenas de sitios, sobre todo en aquellos ubicados cerca a esa corriente superficial. Paradójicamente, en esa zona sólo dos colonias están catalogadas como asentamientos irregulares; pues, de acuerdo con la Subsecretaría de Desarrollo Urbano del municipio, en Chilpancingo existen 519 colonias regulares y sólo 50 no cumplen con la normatividad vigente. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las viviendas se localizan en áreas cuyo uso del suelo no es habitacional; en áreas federales y zonas de laderas.

La capital del estado de Guerrero se ha consolidado como un polo de atracción migratoria regional debido a su relevancia político-administrativa y comercial. De acuerdo con los datos del Censo de población y vivienda 2015, Chilpancingo es el segundo centro urbano más habitado de la entidad, alberga 187 251 personas (5.5% del total estatal) (INEGI, 2017).

Si bien tal asentamiento humano es concebido por muchos guerrerenses como el espacio que les puede brindar oportunidades laborales, también es escenario de dificultades socioterritoriales diversas como contaminación, reducción de áreas verdes, desabasto de agua, déficit de vivienda, proliferación de

asentamientos irregulares y el surgimiento segmentos amplios de población con grados elevados de marginación; ya que, en buena medida, el cambio rural-urbano de esta localidad se debe a la incorporación constante de población migrante a las actividades para las cuales no se requiere una calificación determinada; aquellos servicios a los que puede integrarse la fuerza de trabajo con escasa o nula formación escolar (Coll-Hurtado, 2005).

Al igual que en otras ciudades de países periféricos, la terciarización ha sido causa y efecto del crecimiento demográfico, lo que suele originar barrios marginales y grupos vulnerables en términos socioeconómicos. En 2010, sólo 3% de la población de la ciudad de Chilpancingo presentó un grado de marginación muy bajo, esto es 5 955 personas concentradas en 4 de 130 áreas geoestadísticas básicas (AGEB) que integran a Chilpancingo. En contraste, prácticamente 60% de los habitantes registró grado alto y muy alto, en 88 AGEBS (CONAPO, 2010). Éstas se localizan tanto en el extremo oriental como en el occidental de la capital guerrerense, por otro lado, las áreas ubicadas en el centro de la cabecera municipal ostentan grado medio y bajo.

En ese sentido, el estudio de las disparidades socioeconómicas de la ciudad de Chilpancingo, Guerrero” será un aporte científico social fundamental, ya que los patrones detectados brindan elementos para “... establecer proyecciones territoriales a partir de los patrones que se detecten y, sobre todo, incidir mediante el conocimiento más profundo de los procesos socioeconómicos en una mejor organización para el aprovechamiento del espacio y una más eficiente utilización de los recursos...” (García, 1993). Esto resulta útil para el ordenamiento territorial, ya que éste busca la definición y el alcance de un modelo territorial deseable, mediante un proceso ejecutivo que se ocupe de la localización y distribución espacial de aquellos factores que condicionan e influyen en el desarrollo y bienestar de la población (Cabrales, 2006).

Antecedentes

Según Rodríguez (2004), las principales vertientes cognoscitivas en torno a los desastres, asociados con un fenómeno de índole natural, son las siguientes: 1) el estudio de las cuestiones físicas que caracterizan al fenómeno que se aborda

(causa, evolución, impacto, etc.), 2) el análisis de la organización social y comunitaria que se requiere para salvaguardar la integridad de la población afectada y poner en marcha aquellas medidas que reduzcan los daños, y 3) las investigaciones que ponen énfasis en el conjunto de aspectos socioeconómicos que incrementan la vulnerabilidad de una población, ante un fenómeno natural concreto. Estos temas han sido tratados en numerosas obras, destacan aquellas surgidas en instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México, algunas universidades públicas estatales, El Colegio de México y el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Desafortunadamente, tanto desde la óptica de las ciencias sociales como de las naturales, las investigaciones sobre Guerrero son escasas. La mayoría de las aportaciones exploran, sobre todo, los atributos físicos de los fenómenos naturales que han ocurrido en la entidad, por ejemplo: Figueroa (1990), Carballo (1994), Martínez (2002), López (2009), Gama, Gómez y Aguirre (2010) y Arreola (2011).

Por lo tanto, el análisis de la ciudad de Chilpancingo desde el enfoque de la vulnerabilidad social, y la confección de mapas temáticos, contribuirá substancialmente a la elucidación de aspectos socioeconómicos que deben considerarse fundamentales para el diseño de políticas públicas, así como en la gestión del territorio. La proliferación de ese tipo de trabajos favorece la consolidación de un marco cognoscitivo que ofrezca elementos para explicar objetivamente porque el panorama de la capital guerrerense resulta complejo, pues se requieren reflexiones consistentes en torno a los modelos de desarrollo impuestos y sus repercusiones sobre el bienestar de la población, la necesidad imperante de construir alternativas político-económicas congruentes con los retos sociales actuales y sobre los mecanismos de regulación de los asentamientos humanos de la ciudad.

Consideraciones teóricas

La vulnerabilidad social es una categoría analítica que explica los efectos de los ajustes estructurales, ocasionados por la globalización, sobre la incertidumbre socioeconómica que aqueja a sectores amplios de la población, sobre todo aquellos con ingresos medios y bajos (Busso, 2005; Moreno, 2008). En decenios

recientes, en América Latina, el concepto cobró importancia porque las desigualdades sociales se han agudizado, las políticas relacionadas con su reducción no han sido efectivas y además éstas sufren los recortes impuestos por el modelo neoliberal (Kaztman, 2000; Beck, 2008; Cecchini, *et al.*, 2012).

En este proyecto se utiliza el concepto vulnerabilidad social para aludir al riesgo latente que enfrenta cierto sector de la población a quedar bajo la línea de bienestar, ya que la manifestación potencial de pobreza está estrechamente relacionada con el conjunto de características y recursos que hay en los hogares de las personas (Sales, 2012). Ambos aspectos inciden en el futuro social y económico de los habitantes de una demarcación; por ejemplo, reducen o amplían las posibilidades de recibir educación y adquirir o desarrollar habilidades que les permita insertarse en el mercado laboral; pero también restringe la capacidad de la población para hacer frente a aquellas situaciones de emergencia, derivadas de un fenómeno natural que pone en riesgo su integridad física y el desarrollo de sus actividades cotidianas.

La vulnerabilidad social es un estado de incapacidad humana que se manifiesta a nivel colectivo. Es producto tanto de eventos que ocasionan dificultades como de aquellas características socio-territoriales que dificultan la subsistencia, impiden el acceso a mayores niveles de bienestar o favorecen su reducción, imposibilitan el ejercicio de derechos humanos y la consolidación de proyectos personales o colectivos.

Por lo tanto, el análisis de la vulnerabilidad social demanda tener en cuenta los factores que agudizan las dificultades enfrentadas por una población concreta; por ejemplo, 1) la exposición a eventos físicos o antrópicos dañinos, 2) los atributos básicos de la población (edad, género, nivel educativo, condición étnica, nivel socioeconómico) y 3) las peculiaridades del modelo económico actual (deterioro del mercado laboral, la volatilidad de los ingresos económicos, la distribución desigual de los activos y la condición endeble adquirida por el Estado).

La medición de la vulnerabilidad social tiene propuestas metodológicas múltiples (Busso, 2005). En ese sentido, “... sin que exista un acuerdo unánime en la

comunidad científica a la hora de establecer cuál es el método más adecuado, sí se aprecia cierta decantación hacia los sistemas de indicadores sociales” (Navarro y Larrubia, 2006: 485); éstos son fundamentales para evaluar, dar seguimiento y predecir tendencias de la situación de un país, estado, municipio o ciudad; por ejemplo, en lo referente a su economía, sociedad, desarrollo humano, etc., así como para valorar el desempeño institucional relacionado con el logro de metas y objetivos establecidos en cada uno de los ámbitos de acción de los programas de gobierno (Pérez, 2002).

Así, una manera de medir la vulnerabilidad social es mediante la construcción de tipologías con información obtenida de censos. Los censos permiten evaluar, sobre todo, los activos y la estructura de oportunidades que favorecen o dificultan el desempeño de las personas en su contexto social. Asimismo, estos instrumentos cuantitativos dan pauta para elaborar caracterizaciones territoriales, tal es el caso de los trabajos de Busso (2005), Alfageme y Carrasco (2010), Lampis (2010) y Vergara (2011). Estos autores identifican las principales características estructurales que limitan el desarrollo individual y colectivo de las personas y, por ende, acentúan la vulnerabilidad social de sectores distintos de población. Esencialmente, se trata de aquellos atributos socioeconómicos ocasionados por la acumulación disímil de capacidades y bienes de capital (Sales, 2012).

Métodos

El examen de las diferencias socioeconómicas de un espacio suele ser descriptivo, a menos que se realice desde un enfoque tipológico que separe y clasifique áreas en tipos geográficos con atributos espaciales concretos (Propin y Sánchez, 1998). Asimismo, el enfoque tipológico sirve para evaluar, desde la óptica cuantitativa y cualitativa, la combinación de atributos socio-territoriales identificada a partir de las fuentes oficiales de información estadística.

El enfoque tipológico también da pauta para agrupar “datos que evidencian unidades territoriales básicas con un comportamiento similar” (Vázquez, 2007: 100). Debido a ello, surgió el interés por investigar las características socio-territoriales que presenta el territorio guerrerense, a través del enfoque conceptual-metodológico descrito arriba y difundirlo como referente básico para

examinar sistemáticamente los atributos socioeconómicos de Guerrero y, con ello, aportar elementos que sirvan de base para formular criterios de ordenamiento territorial.

En ese orden de ideas, para el manejo estadístico de información relacionada con la medición de la vulnerabilidad social, se proponen las dos alternativas siguientes:

a) *Tipificación probabilística*. Este método desarrollado por Thürmer, y descrito por Propin (2003), se caracteriza por el contenido esencial del método de tipificación, la repetitividad territorial y la jerarquía, que facilita visualizar las disparidades cualitativas que prevalecen en el conjunto de procesos u objetos analizados. Por lo tanto, se sugiere el empleo de no más de cinco indicadores que reflejen las características fundamentales del hecho o fenómeno que se analiza.

Dicha información se integra en una matriz que muestra su comportamiento cuantitativo en cada una de las circunscripciones del territorio abordado (Cuadro 1). Esta base de datos es la plataforma de trabajo para determinar los niveles de vulnerabilidad social, para tal fin serán cruciales:

Cuadro 1. Ejemplo del comportamiento cuantitativo de los indicadores socioeconómicos

| AGEB | CTP | TD | RD | HJF | IM |
|---------------|--------|--------|---------|---------|----------|
| 120290001004A | 2.0574 | 4.4668 | 44.4024 | 37.7049 | -0.54829 |
| 1202900010054 | 1.8475 | 2.2142 | 42.2680 | 42.0610 | -0.75593 |
| 1202900010073 | 2.2417 | 4.9618 | 49.8370 | 35.1325 | -0.17034 |
| 1202900010092 | 1.9319 | 5.2243 | 44.5744 | 40.3828 | -0.75174 |
| 1202900010124 | 0.7243 | 3.8400 | 48.9955 | 35.8974 | -0.89574 |

Fuente: García y Villerías, 2016.

- 1) La clasificación cualitativa de los indicadores. Los valores de cada uno de los indicadores se ordenarán de manera ascendente para observar su variación. Esto facilitará la conformación de cinco rangos como vías de generalización cualitativa (Propin, 2003). Los calificativos que se emplearán y su codificación numérica son: muy alta (5), alta (4), media (3), baja (2) y muy baja (1) (Cuadro 2). Subsiguientemente, se elaborará una matriz, en ella se sustituirán

los valores de los cinco indicadores socioeconómicos por combinaciones de índices clasificatorios que corresponden a cada unidad espacial de referencia, según el rango asignado a su valor (Cuadro 3).

2)

Cuadro 2. Clasificación cualitativa de indicadores

| Indicador | CTP | TD | RD | HJF | IM |
|--------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Rango | (%) | (%) | (%) | (%) | (*) |
| Muy alto (5) | 1.757 a 3.193 | 7.279 a 12.766 | 78.881 a 100.0 | 42.784 a 100.00 | 1.059 a 5.098 |
| Alto (4) | 1.079 a 1.756 | 4.676 a 7.278 | 60.781 a 78.880 | 34.681 a 42.783 | 0.050 a 1.059 |
| Medio (3) | 0.627 a 1.078 | 2.877 a 4.675 | 47.774 a 60.780 | 27.177 a 34.680 | -0.623 a 0.050 |
| Bajo (2) | 0.232 a 0.626 | 0.948 a 2.876 | 5.656 a 47.773 | 11.766 a 27.176 | -0.960 a -0.623 |
| Muy bajo (1) | 0.00 a 0.232 | 0.00 a 0.947 | 0.00 a 5.655 | 0.00 a 11.765 | -1.633 a -0.960 |

Fuente: García y Villerías, 2016.

* Estimaciones del CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 3. Ejemplos de indicadores ponderados

| AGEB | CTP | TD | RD | PJF | IM |
|---------------------------|-----|----|----|-----|----|
| 120290001004 ^a | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| 1202900010054 | 5 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| 1202900010073 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 1202900010092 | 5 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| 1202900010124 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 |

Fuente: elaborado con base en los cuadros 1 y 2.

3) La conformación de las nubes tipológicas. Para agrupar las unidades territoriales de referencia (tipos característicos), de acuerdo al método de tipificación probabilística, se requiere elaborar una lista de todas las combinaciones que se presentaron y la frecuencia de cada una de ellas (Cuadro 4). Esto permitirá conocer todos los códigos que mostró el espacio en cuestión, los más frecuentes serán considerados los núcleos a partir de los cuales se ligarán códigos que denoten circunscripciones con indicadores socioeconómicos análogos a ellos (Figura 1). A través del procedimiento referido se revelaran los grupos con cualidades

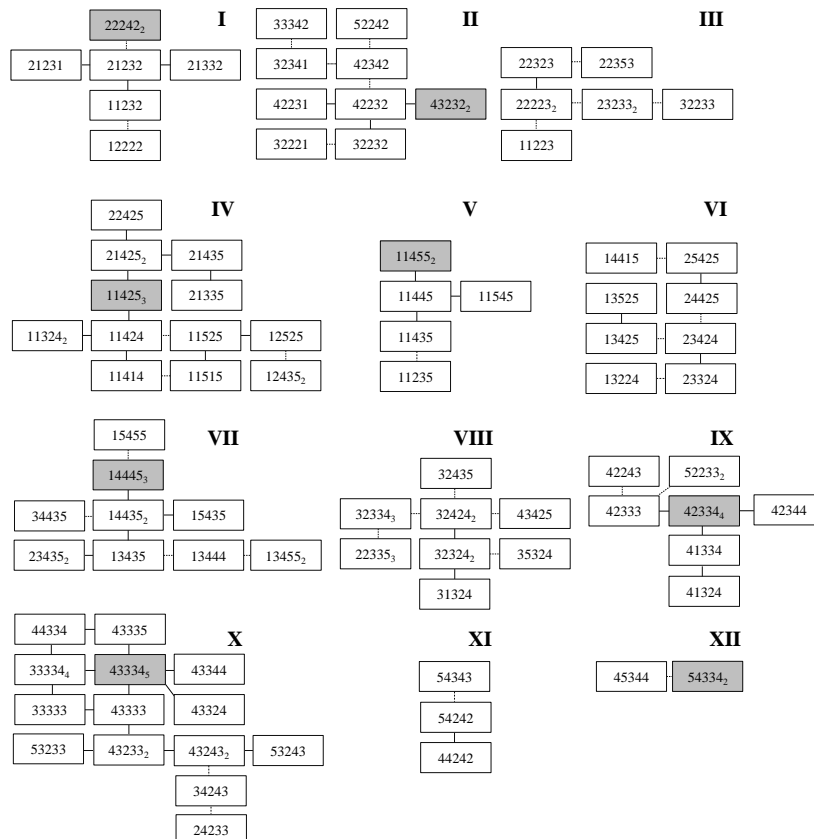
básicas similares que integrarán los distintos niveles de vulnerabilidad social.

Cuadro 4. Ejemplo de la frecuencia de códigos identificados

| Código | | | | | Frecuencia | Código | | | | | Frecuencia |
|--------|---|---|---|---|------------|--------|---|---|---|---|------------|
| 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 |
| 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| 5 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 |
| 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 |
| 5 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 |
| 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 | 4 | 2 | 5 | 2 |

Fuente: García y Villerías, 2016.

Figura 1. Ciudad de Chilpancingo: agrupación de los códigos en nubes tipológicas



Fuente: García y Villerías, 2016.

b) Valor índice medio. Este método es útil para escudriñar los factores socioeconómicos de vulnerabilidad que existen en un territorio específico. Al respecto cabe precisar las cuestiones siguientes: 1) como señala García de León (2006), a diferencia de otras técnicas multivariadas, el valor índice medio es una alternativa cuantitativa sencilla, rápida y con resultados fácilmente inteligibles. 2) la tipología resultante clasifica, jerarquiza y regionaliza unidades territoriales según su homogeneidad o heterogeneidad reflejada por las variables o indicadores ponderados. 3) esto es la base para identificar patrones concretos en torno a la variación espacial del hecho o fenómeno geográfico analizado, en este caso los factores socioeconómicos de vulnerabilidad. La investigación de García de León (2006) puntualiza como calcular el valor índice medio, los pasos sustanciales son:

- 1) construir una matriz con los parámetros para cada espacio analizado,
- 2) cálculo de la media aritmética y la desviación típica del conjunto de datos asociado con cada indicador (Cuadro 5),
- 3) tipificación de los valores originales de la matriz (se resta la media aritmética a los valores de los indicadores y el resultado se divide entre la desviación típica (Cuadro 6),
- 4) calificación de los valores tipificados con base en los rangos calculados para el conjunto de datos (Cuadro 7 y 8),
- 5) cálculo del valor índice medio (resulta del promedio de los cinco valores tipificados que caracterizan a cada espacio) (Cuadro 9)
- 6) calificación cualitativa del valor índice medio con base en los rangos calculados para éste (Cuadro 10)

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Cuadro 5. Ejemplo del comportamiento cuantitativo de los indicadores seleccionados

| AGEB | TD | RD | HJF | PPL | IM |
|-------------------|-------|----------|-----------|-----------|---------|
| 0034 | 0.601 | 5.201 | 81.336 | 40.835 | 0.065 |
| 0049 | 0.635 | 1.408 | 76.878 | 42.773 | -0.037 |
| 0091 | 0.457 | 2.012 | 59.138 | 25.602 | -0.738 |
| 0104 | 0.341 | 5.059 | 91.270 | 30.328 | -0.541 |
| ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| ---- | ---- | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 6419 | 0.023 | 3.529 | 63.415 | 28.333 | -1.293 |
| 6438 | 0.283 | 4.459 | 79.347 | 24.573 | -0.403 |
| 6442 | 0.459 | 3.656 | 83.929 | 23.160 | -0.552 |
| Suma | 100 | 1928.864 | 38820.904 | 13425.441 | 181.832 |
| Media | 0.216 | 4.637 | 84.947 | 30.582 | 0.448 |
| Desviación típica | 0.182 | 2.958 | 21.716 | 7.841 | 1.084 |

Fuente: elaborado con base en INEGI 2017.

Cuadro 6. Ejemplo de indicadores tipificados

| AGEB | TD | RD | HJF | PPL | IM |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0034 | 2.1210 | 0.1906 | -0.1663 | 1.3077 | -0.3532 |
| 0049 | 2.3058 | -1.0912 | -0.3716 | 1.5548 | -0.4474 |
| 0091 | 1.3288 | -0.8872 | -1.1885 | -0.6351 | -1.0939 |
| 0104 | 0.6903 | 0.1428 | 0.2912 | -0.0324 | -0.9120 |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 6419 | -1.0608 | -0.3743 | -0.9916 | -0.2868 | -1.6050 |
| 6438 | 0.3699 | -0.0600 | -0.2579 | -0.7663 | -0.7848 |
| 6442 | 1.3403 | -0.3315 | -0.0469 | -0.9465 | -0.9218 |

Fuente: elaborado con base en la Tabla 1.

Cuadro 7. “Calificaciones” para valores tipificados

| Calificación | Rango de aplicación |
|--------------|---------------------|
| 1 | Menor a -1.0 |
| 2 | Entre -1.0 y -0.50 |
| 3 | Entre -0.51 y 0.50 |
| 4 | Entre 0.51 y 1.0 |
| 5 | Mayor a 1.0 |

Fuente: elaborado con base García de León, 2006.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Cuadro 8. Ejemplo de la cualificación de los indicadores utilizados

| AGEB | TD | RD | HJF | PPL | IM |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0034 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| 0049 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 |
| 0091 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 0104 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| 6419 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 6438 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 6442 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 |

Fuente: elaborado con base en la tabla 2 y 3.

Cuadro 9. “Calificaciones” para el VIM

| Calificación | Rango de aplicación |
|--------------|---------------------|
| 1 | Menor a 1.68 |
| 2 | Entre 1.69 y 2.36 |
| 3 | Entre 2.37 y 3.04 |
| 4 | Entre 3.05 y 3.72 |
| 5 | Mayor a 3.72 |

Cuadro 10. Ejemplo de la determinación de la condición de vulnerabilidad social

| AGEB | VIM | Condición |
|-------|-------|-----------|
| 0034 | 3.8 | 5 |
| 0049 | 3.4 | 4 |
| 0091 | 2.2 | 2 |
| 0104 | 3 | 3 |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| 6419 | 2 | 2 |
| 6438 | 2.6 | 3 |
| 6442 | 3 | 3 |

Fuente: elaborado con base en la tabla 4 y 5.

Tanto en el caso de la tipificación probabilística como en el del valor índice medio, los indicadores se eligieron a partir de tres criterios fundamentales:

1) el marco de referencia que da soporte a este trabajo, 2) las particularidades socio-territoriales que refleja cada indicador (lo cual es más importante que la cantidad de indicadores) y 3) la disponibilidad de información estadística oficial (Sánchez, 2000; Propin, 2003; García de León 2006). Se trabajó con la

concentración territorial de población (CTP), tasa de desocupación (TD), relación de dependencia (RD), porcentaje de hogares encabezados por mujeres (HJF), la proporción de personas con algún tipo de limitación física o mental (PPL) y el índice de marginación (IM). En los párrafos siguientes se describe cada uno de los indicadores utilizados.

Concentración territorial de población (CTP). Indica el porcentaje de personas que habita en una unidad de análisis, respecto al total de población existente en la demarcación a la que pertenece ésta. La lectura conjunta de este indicador con los otros cuatro, descritos en los párrafos siguientes, permite identificar qué proporción de la población tiene características socioeconómicas que dan lugar a magnitudes distintas de vulnerabilidad social frente a posibles eventos adversos de origen natural o humano.

Tasa de desocupación (TD). Es la relación que hay entre la población desocupada y la población económicamente activa del espacio en cuestión. Permite vislumbrar las dificultades del sistema económico para integrar la mano de obra disponible a la dinámica productiva del espacio en cuestión; esto, dado que los ingresos laborales son la principal fuente de recursos económicos en los hogares, constituye un factor económico de vulnerabilidad de la población (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2016).

Relación de dependencia (RD). Es el porcentaje de personas dependientes (menores de 15 años y de 65 años y más), respecto a la población ocupada en el área analizada. Cuanto mayor es el valor de este indicador, es más amplia la proporción de habitantes que debe mantener el segmento demográfico que labora, lo que suele aumentar su vulnerabilidad (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2016). Además, es importante identificar la cantidad de población infantil y de la tercera edad porque ambos grupos son considerados vulnerables. Porcentaje de hogares con jefatura femenina (HJF). Revela la proporción de hogares encabezados por mujeres, en relación al total de hogares que existen en una demarcación. Investigaciones nacionales e internacionales han expuesto que este tipo de hogares son más vulnerables; por ejemplo,

debido a la mayor carga de trabajo a la que se enfrentan las madres solteras y a la falta de conformación de capital común con una pareja (Sales, 2012).

Proporción de personas con algún tipo de limitación física o mental (PPL). Muestra el porcentaje de personas con algún tipo de dificultad para el desempeño de tareas en la vida cotidiana, respecto al total de habitantes de cada AGEB. Este sector de la población suele ser uno de los más excluidos de la vida social, económica y política, debido a la estigmatización o la falta de consideraciones hacia sus necesidades en el diseño de políticas, programas y servicios.

El índice de marginación muestra el impacto que tiene: 1) la escasa instrucción formal de la población, 2) los servicios de salud deficientes, 3) la residencia en viviendas inadecuadas y 4) la falta de bienes en éstas. De esta manera, con base en el análisis simultáneo de los cinco parámetros planteados, se obtiene una imagen de la vulnerabilidad social.

Se emplea información generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO). Para garantizar un examen con detalle territorial significativo, se utiliza los datos por Área Geoestadística Básica urbana (AGEB).

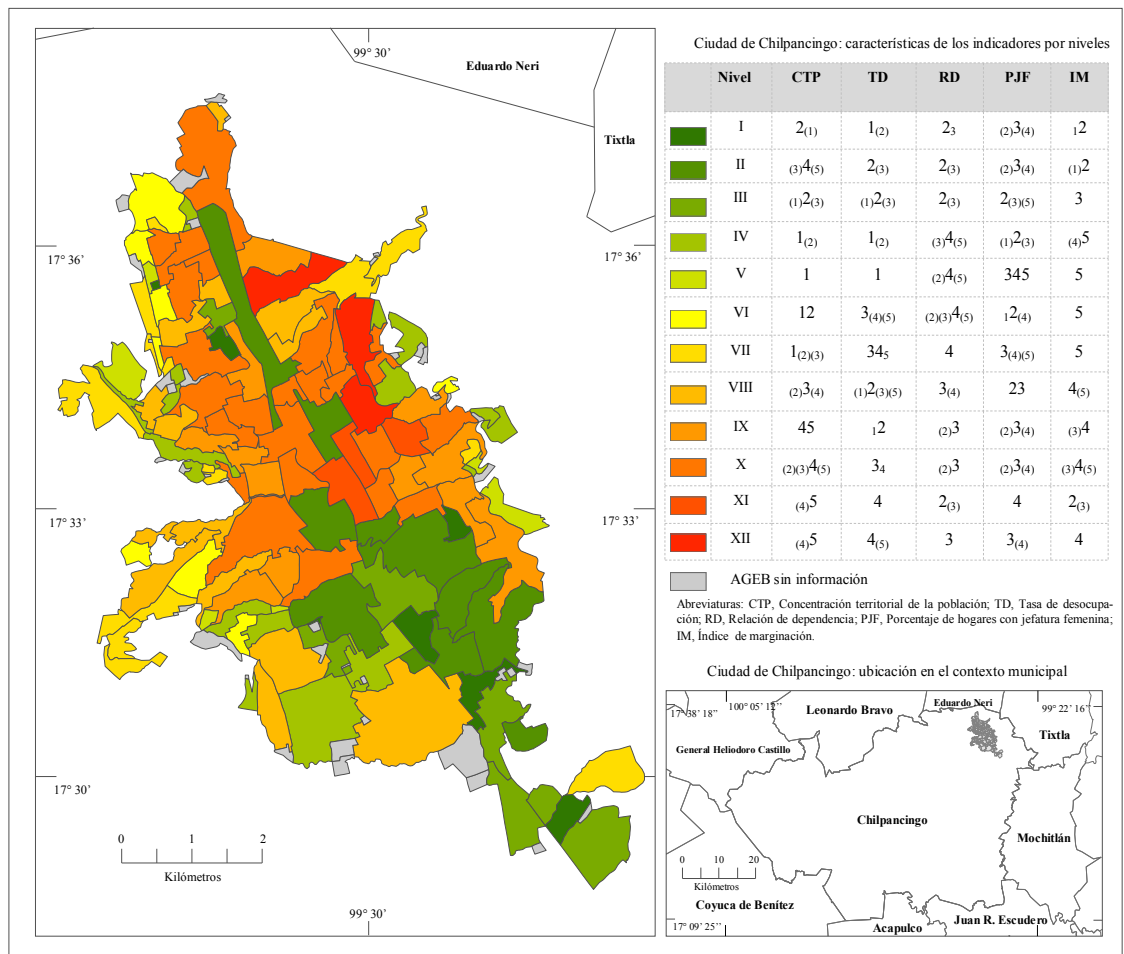
Esto es un área geográfica ocupada por manzanas delimitadas por calles, avenidas o cualquier rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso de suelo es habitacional, industrial, de servicios o comercial, las cuales sólo son asignadas al interior de las zonas con población mayor o igual a 2.500 habitantes y en las cabeceras municipales (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2016).

Resultados

A continuación se ejemplifica la efectividad de los métodos descritos en la sección anterior. Primero, se presentan los niveles de vulnerabilidad social de la ciudad de Chilpancingo, obtenidos con la tipificación probabilística. Posteriormente, se muestran las condiciones de vulnerabilidad social de esta ciudad, las cuales se ponderaron con el valor índice medio.

- a) Los niveles de vulnerabilidad social de la ciudad de Chilpancingo. García y Villerías (2016), advierten que en la capital del estado de Guerrero existen doce niveles de vulnerabilidad social, el predominio de indicadores con poca relevancia cuantitativa es recurrente solo en veinticinco AGEB, esto es 27.2% del total de áreas analizadas (Figura 2).
- b)

Figura 2. Ciudad de Chilpancingo: niveles de vulnerabilidad social



Fuente: García y Villerías, 2016.

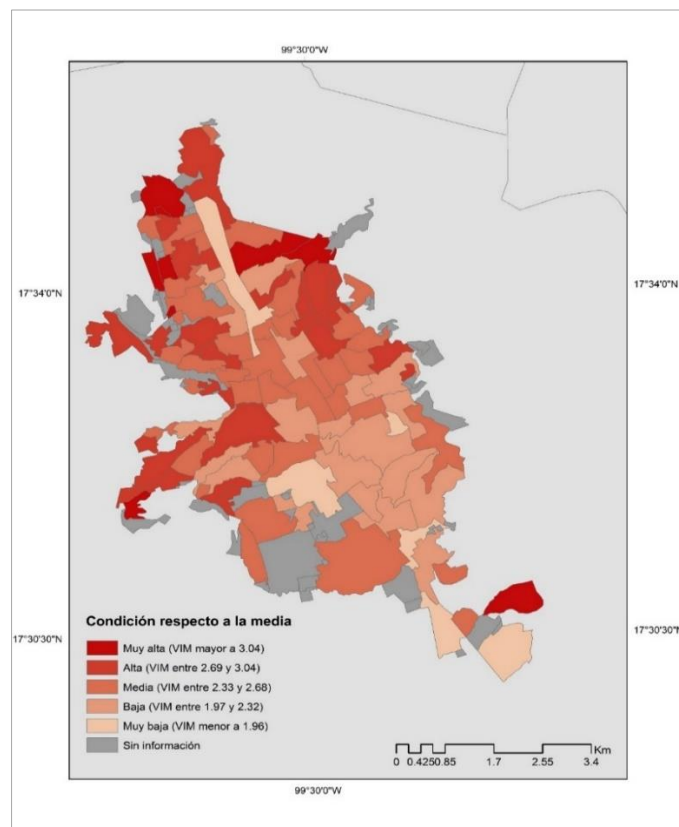
Las otras sesenta y siete demarcaciones muestran un panorama socioeconómico diferente; la mayoría registra, en por lo menos dos de cinco indicadores ponderados, valores altos y muy altos. Por ejemplo, el índice de marginación alcanza tales rangos en cincuenta y siete AGEB; la relación de dependencia, en treinta y cuatro; el porcentaje de hogares con

jefatura femenina, en veinticuatro; y la tasa de desocupación, en dieciocho.

Estos autores también señalan que son prioritarias las AGEB con niveles VIII, IX y X, estos muestran vulnerabilidad social marcada como resultado del índice de marginación alto y valores notables asociados con la tasa de desocupación, relación de dependencia o el porcentaje de hogares encabezados por mujeres, así como elevada concentración de población; en conjunto, esas áreas albergan 60 251 habitantes (32.1% del total de la ciudad).

- c) En este asentamiento urbano hay seis polígonos con condición muy baja. De éstas, dos presentan un valor índice medio de 1.6 y el resto 1.8. La mayor parte de las AGEB se ubican en la sección centro-sur de la ciudad. Estos polígonos reúnen 3.5% del total de habitantes de Chilpancingo; si bien la mayoría de los indicadores muestra predominio de puntajes menores a 3, el porcentaje de hogares encabezados por mujeres alcanza este valor en la mitad de áreas con condición muy baja (Figura 3).

Figura 3. Chilpancingo: factores socioeconómicos de vulnerabilidad



Fuente: elaborado con base en INEGI, 2017.

Por su parte, la condición baja está identificada en 20 unidades de análisis, 80% de los casos tiene 2.2 puntos como valor índice medio y el resto sólo consigue un puntaje de 2. En estos segmentos de la ciudad reside 22.3% de la población total de la capital estatal. La ubicación de esas AGEB se asocia con los polígonos con muy baja vulnerabilidad social. Una característica sobresaliente de las áreas con condición baja es que el índice de marginación urbana está por arriba de los 2 puntos, en 70% de los casos evaluados. Por su parte, el porcentaje de hogares encabezados por mujeres tiene el mismo comportamiento en poco más de la mitad de las unidades valoradas. En cambio, los indicadores restantes logran, en términos generales, entre 1 y 2 puntos.

La condición media se detectó en 39 ocasiones, 60% de éstas reporta 2.4 puntos y el porcentaje restante 2.6. Este tipo de AGEB se ubica, principalmente, en la parte centro-norte de Chilpancingo. El 41.23% de los habitantes de este asentamiento guerrerense están en condición media de vulnerabilidad social. Cabe destacar que, nuevamente, por el puntaje, el índice de marginación urbana es el indicador más importante; ya que 64% de las AGEB tuvieron más de 3 puntos. No obstante, en términos generales, los demás indicadores registran 3 puntos.

La condición alta se registró en 26 unidades que cuentan con 23.9% de los habitantes de la ciudad, 60% de ellas tiene 2.8 puntos y los demás casos alcanzan un puntaje de 3.0. La condición alta es frecuente en la periferia nororiental y noroccidental. Por último, las AGEB con expresión muy alta son nueve, corresponde a los espacios con valor índice medio superior a 3.0. Aquí vive 3.5% de la población chilpancingueña. En cuanto a la localización geográfica, esas áreas son más frecuentes en el norte de la capital. En el contexto de la ciudad de Chilpancingo, la condición alta y muy alta es resultado del predominio de indicadores con 4 y 5 puntos; sin embargo, en ambos casos, la proporción de personas con algún tipo de limitación física o mental constituye el indicador menos relevante.

Conclusiones

Los resultados de investigación robustecen las contribuciones teórico-metodológicas difundidas por especialistas en la materia, destacan las siguientes: 1) la vulnerabilidad social es una categoría de análisis fundamental para identificar las diferencias socio-territoriales que presenta un espacio concreto; el marco conceptual y la alternativa metodológica que se utiliza para medirla determinan el tipo y el detalle de la caracterización territorial expuesta, 2) esto último, también depende de la cantidad y calidad de información estadística oficial existente, en el caso de que se opte por el trabajo en gabinete con base en áreas geo-estadísticas (estatal, municipal, AGEB), o bien de los recursos económicos para recopilar información en campo, 3) la primera elección resulta sustancial para el seguimiento sistemático, sobre todo, de las características socio-económicas a nivel de áreas geo-estadísticas oficiales, lo que resulta práctico para formular criterios de ordenamiento territorial; 4) por su parte, la segunda opción es útil para profundizar en aquellas dimensiones de la vulnerabilidad social que no se contemplan en las fuentes públicas de información estadística, por ejemplo; en las instituciones y relaciones sociales que las personas desarrollan como acción colectiva para enfrentar en un evento adverso.

En ese orden de ideas, las dos caracterizaciones territoriales hechas en torno a la ciudad de Chilpancingo advierten que: 1) las disparidades socioeconómicas en este asentamiento urbano del estado de Guerrero son considerables, 2) en ambos casos, si bien existe una presencia notable de áreas con mejores condiciones socioeconómicas en la parte centro-sur de la ciudad, la distribución espacial de los niveles y factores de vulnerabilidad social es irregular, 3) la tipificación probabilística da pauta para mostrar, de manera más detallada, el comportamiento combinado de los indicadores socioeconómicos que determinan cada uno de los doce niveles de vulnerabilidad social hallados en Chilpancingo; sin embargo, la principal limitante de esta metodología es que no se puede ponderar más de cinco indicadores, y 4) el valor índice medio, en contraste, permite evaluar una mayor cantidad de variables o indicadores, además,

comparado con otras técnicas multivariadas, el valor índice medio es una opción sencilla, rápida y con resultados fácilmente inteligibles (García de León, 2006).

En este capítulo se exponen dos de las primeras experiencias en materia de evaluación de las disparidades socioeconómicas de la ciudad de Chilpancingo, desde la óptica de la vulnerabilidad social; ambos trabajos dan cuenta de la existencia de datos oficiales para ponderar las características de los habitantes de la ciudad que podrían influir, de manera substancial, en la probabilidad de padecer, de manera distinta, los efectos de un evento adverso como los señalados anteriormente (Sales, 2012). En este asentamiento urbano, por sus características socioeconómicas adversas, un número importante de AGEB de la sección norte constituye un foco de atención debido a que esto representa un número importante de personas sin la capacidad suficiente para compensar los efectos negativos que pueden generar algunos fenómenos, naturales o antrópicos, sobre su bienestar.

Referencias bibliográficas

- Alfageme, M. A. y Carrasco, A. (2010). *Midiendo la vulnerabilidad de los hogares en el Perú*. Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/EE-2010-XXVIII/EE-2010-D3-Alfageme-Carrasco.pdf> Consulta: 15-03-2016.
- Arreola, J. (2011) “Variación espacio-temporal de la sismicidad en el estado de Guerrero 1998-2010”. *Tesis de Ingeniería Geofísica*. Facultad de Ingeniería, UNAM. México.
- Beck, U. (2008). *La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad perdida*. Barcelona, España: Editorial Paidós.
- Busso, G. (2005). Pobreza, exclusión y vulnerabilidad social. Usos, limitaciones y potencialidades para el diseño de políticas de desarrollo y de población. En: *Tandil, VIII Jornadas Argentinas de Estudios de Población, Asociación de Estudios de la Población*, 1-27.
- Cabrales, L. F. (2006). Geografía y Ordenamiento Territorial. *Tratado de Geografía Humana*. Barcelona, España: Anthropos / Universidad Autónoma Metropolitana, 601-627.

- Carballo, J. E. (1994) “Estudio de riesgo sísmico para Chilpancingo”. *Tesis de Maestría en Ingeniería*. Facultad de Ingeniería, UNAM. México.
- Cecchini, S.; Espíndola, E.; Filgueira, F.; Hernández, D. y Martínez, R. (2012). Vulnerabilidad de la estructura social en América Latina: medición y políticas públicas. En: *Realidad, datos y espacio, Revista internacional de estadística y geografía*, 3 (2), 32-45.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, CONEVAL (2016). *Rezago social a nivel zonas urbanas (AGEB urbanas)*. Recuperado de http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Rezago_social_AGEB_2010.asp
- Consulta: 18-04-2016.
- CONAPO. (2010). *Índice de marginación urbana 2010*. Distrito Federal, México: Consejo Nacional de Población.
- Coll-Hurtado, A. (2005) “Geografía económica de México”. *Temas selectos de Geografía de México*. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Figueroa, J. (1990) “Estudio hidrogeológico de la zona de Chilpancingo, estado de Guerrero”. *Tesis de Ingeniería*. Facultad de Ingeniería, UNAM. México.
- García De León, A. (2006). *Yucatán 1990-2000: evaluación del bienestar municipal y Regional a partir de las condiciones físicas de las Viviendas*. Disponible en: <http://www.eumed.net/jirr/1/AMECIDER2006/PARTE%201/70%20Armando%20Garcia%20de%20Leon%20Loza.pdf> Consulta: 23-02-2016.
- García, N. y S. Villerías (2016). Niveles de vulnerabilidad social de la ciudad de Chilpancingo, Guerrero, México. En: *Revista Geográfica de América Central*, 1 (56), 259–288.
- García, A. (1993). *Asimilación económica del territorio (un nuevo enfoque en la interpretación regional del país)*. En: *Investigaciones Geográficas, Boletín* 27, 69-94.
- Gama, A., Gómez, A. y J. Aguirre (2010) “Amplificación sísmica en Chilpancingo, Guerrero”. *Revista Digital Universitaria*. Vol. 11, Núm. 01. DGSCA-UNAM. México.

- INEGI (2017). *Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos*. Disponible en: http://sc.inegi.org.mx/cobdem/_Consulta: 25-03-2016.
- Kaztman, R. (2000). Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social. En: *Documentos de Trabajo del IPES*, núm. 2, LC/R.2026. 275-301.
- Lampis, A. (2010). ¿Qué ha pasado con la vulnerabilidad social en Colombia? Conectar libertades instrumentales y fundamentales. En: *Revista Sociedad y Economía*, (19), 229-261.
- López, A. (2009) “Análisis cartográfico geomorfológico del Centro-Oriente del estado de Guerrero”. *Tesis de Licenciatura en Geografía*. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Martínez, E. (2002) “Análisis de vulnerabilidad por presencia de huracanes en la costa del estado de Guerrero”. *Tesis de Ingeniería Civil*. Facultad de ingeniería, UNAM. México.
- Moreno, J. C. (2008). El concepto de vulnerabilidad social en el debate en torno a la desigualdad: problemas, alcances y perspectivas. En: *Observatory on Structures and Institutions of Inequality in Latin America, Working paper series*, (9), 2-38.
- Navarro, S. y R. Larrubia (2006). "Indicadores para medir situaciones de vulnerabilidad social: propuesta realizada en el marco de un proyecto europeo" *Baetica* 28(1), 485-506.
- Pérez, M. R. (2002). “¿Qué son los indicadores?”. En: *Revista de información y análisis num.* 19.
- Propin, E. (2003). *Teorías y métodos en Geografía Económica*. Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Propin, E. y Á. Sánchez (1998). “Niveles de asimilación económica del estado de Guerrero”. *Investigaciones Geográficas. Boletín núm.* 37. Instituto de Geografía, UNAM. México. pp. 59-70.
- Rodríguez, J. M. (2004) “Los desastres de origen natural en México: el papel del FONDEN”. *Estudios Sociales, vol. XII, núm. 23, enero-junio, 2004*. Coordinación de Desarrollo Regional. México. pp. 74-96.
- Sales, F. J. (coord.; 2012). *Pobreza y factores de vulnerabilidad social en México*. Distrito Federal, México: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.

- Sánchez, A. (2000). *Marginación e ingreso en los municipios de México (análisis para la asignación de recursos fiscales)*. Distrito Federal, México: Miguel Ángel Porrúa-Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2016). Indicadores de desarrollo sostenible. Recuperado de: <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=6314>_Consulta: 26-05-2017.
- Secretaría de Gobernación (2013) Boletines de prensa. Secretaría de Gobernación. 19 septiembre de 2014. Recuperado de: http://www.gobernacion.gob.mx/es/SEGOB/Sintesis_Informativa?cat= Consulta: 06-06-2016.
- Secretaría de Gobernación (2014). Boletines de Prensa Septiembre 2013. Recuperado de: http://www.gobernacion.gob.mx/es/SEGOB/Sintesis_Informativa?cat=http%3A%2F%2Fwww.SEGOBSwb%23swbpress_Category%3A1 Consulta: 25-03-2016.
- Vázquez, V. (2007). Valoración de las condiciones naturales asociadas con el desarrollo de la actividad turística en el estado de San Luis Potosí, México. En: *Espacio y Desarrollo*, núm. 19, 2007. (pp. 93-103).
- Vergara, R. (2011). Vulnerabilidad social y su distribución espacial: el caso de las entidades federativas de México, 1990-2010. En: *Paradigma económico*, 3 (2), 85-111.

La sociabilización y su desplazamiento del espacio público a la plaza comercial

Francisco Alejandro Izquierdo Peralta¹

Rodrigo Huitrón Rodríguez²

Resumen

En la actualidad la proliferación de nuevas y modernas plazas comerciales en las ciudades, trae consigo un proceso que además de incidir en los patrones de comercio y del consumo de la mayoría de sus habitantes, produce un cambio en las pautas de sociabilización ligado a la forma sobre la cual sus asistentes o consumidores dedican en ellos sus actividades de ocio y distracción, función que en muchas ocasiones, se realizaba en espacios públicos como lo son los parques, los jardines, las plazas cívicas o los tradicionales portales de los centros históricos, los cuales al verse confrontados con la infraestructura de las plazas comerciales, como espacios de esparcimiento, se han visto afectados haciéndolos cada vez menos atractivos para la población que tradicionalmente hacia uso de dichos espacios. A partir de este planteamiento, el presente documento pretende abordar, bajo un enfoque espacial, el tema del cambio de escenario en donde los habitantes de la ciudad, llevan a cabo la sociabilización, la cual por mucho tiempo o tradicionalmente se consideró que era una función del espacio público del centro histórico, no obstante, ha ganado más fuerza el espacio privado correspondiente a las estructuras comerciales modernas, mejor conocidas como centros o plazas comerciales, generando con ello un desplazamiento de la sociabilización en espacios público a espacios privatizados.

Summary

Currently the proliferation of new and modern commercial plazas in the cities, brings with it a process that in addition to influencing the patterns of trade and consumption of the majority of its inhabitants, produces a change in the patterns

Palabras clave: Sociabilización, centro histórico, plaza comercial, espacio público, espacio privado

¹M.A.E.G., Egresado del Doctorado en Urbanismo, Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM, México, alejandroizpe@hotmail.com.

²DR. En Geo, Profesor Investigador, Facultad de Geografía, UAEM, México, huitronrr@gmail.com.

of sociability linked to the form about which its assistants or consumers dedicate their leisure and entertainment activities to them, a function that in many occasions was carried out in public spaces such as parks, gardens, civic squares or the traditional portals of historic centers, which when confronted with the infrastructure of the commercial plazas, as recreational spaces, have been affected making them less and less attractive for the population that traditionally made use of said spaces. From this approach, this document aims to address, under a spatial approach, the theme of the change of scenery in which the inhabitants of the city carry out socialization, which for a long time or was traditionally considered to be a function of the public space of the historic center, however, has gained more strength the private space corresponding to modern commercial structures, better known as centers or commercial plazas, generating with it a shift from socialization in public spaces to privatized spaces.

Keywords: Socialization, historical center, commercial plaza, public space, private space.

LA SOCIABILIZACIÓN Y SU DESPLAZAMIENTO DEL ESPACIO PÚBLICO A LA PLAZA COMERCIAL

Introducción

El comercio ha sido históricamente un elemento constitutivo primordial del espacio público. Desde el ágora griega, el foro romano, el mercado o plaza pública de las ciudades medievales, los basares en las ciudades árabes, hasta llegar a los distritos comerciales de la ciudad moderna, la función comercial se asocia indisolublemente a los espacios públicos más representativos, los que concentran la mayor densidad de vida urbana, de funciones representativas y simbólicas de la colectividad (Muños, 2010;69).

Por estas razones diversos autores como Muños (2010;69) y Millán (2010;189), expresan que la actividad comercial ha sido, desde siempre, un elemento característico de las ciudades y que esta refleja la sociedad que la habita. Así mismo enuncian que tradicionalmente el comercio ha sido reconocido por su papel, como estructurador de las prácticas urbanas y sociales, a consecuencia de su capacidad para crear en sus localizaciones, polos de atracción que

determinan los nuevos paisajes urbanos y generar nuevas tendencias de movilidad. A ello hay que añadir la función que desempeña contribuyendo doblemente a colmar las necesidades de la población, tanto las relacionadas con el suministro de bienes de consumo, como con el deseo de ocupar los tiempos de ocio.

Motivo por el cual, la proliferación de centros comerciales han contribuido a la ruptura de los esquemas de localización central y por ende a la reproducción de nuevos y modernos espacios de consumo, que en el caso de los centros y plazas comerciales, está asociado a nuevas formas de planeamiento urbano e igualmente a la fractura o polarización social y los concurrentes patrones de consumo, diferenciados espacialmente, con empleos y consumo tradicional en el centro histórico de la ciudad, por un lado y por el otro, trabajo y consumo moderno en los centros comerciales (Amaya, 2009;266-267).

Esta polarización es consecuencia del crecimiento y el desarrollo complejo de las ciudades, donde tradicionalmente el centro formaba parte importante de la vida social y económica, el cual al perder accesibilidad y presentar problemas al centralizar el abasto la población, en la década de los 50's alentó al arquitecto austriaco Victor Gruen, para diseñar los conceptos básicos del centro comercial. El cual emergió como una forma arquitectónica innovadora que fusionaba comercio, cultura y comunidad en los suburbios norteamericanos. Este modelo detonaría un nuevo tipo espacial de comercio periurbano, basado en la localización de grandes centros comerciales en las periferias de las ciudades, abasteciendo a los habitantes de los suburbios y generando nuevos polos de atracción, diferentes al centro de la ciudad, en un proceso de desconcentración comercial.

Desde entonces los centros comerciales han demostrado una especial capacidad para adaptarse a los cambios, anticipar las nuevas tendencias y transformaciones en los patrones sociales (Caridad, 2010;123). Así estos han experimentado profundos cambios en los modos y sobre todo en la conversión de una acción impregnada de sentido comercial y económico, a una acción

cargada de simbolismo social y estrechamente arraigada al individuo e inmersa en su conducta socio-espacial de según Pacheco y Hewitt (2010:236).

Con este argumento autores como Hernández, Hernández y Hernández, (2013;39). Jiménez, Becerra y Olivera (2009;253) y Ward (2005;80) concuerdan que las plazas y centros comerciales, crean artificialmente centros o ejes sociales que aglutinan las más diversas relaciones sociales y que estos forman parte de la identidad urbana, al redefinir el uso del espacio y la manera de nombrar el lugar de encuentro, con ello están jugando un destacado papel social, desplazando en importancia al espacio público.

Por lo que se asiste a una verdadera revolución en el modelo comercial basado en la creación de símbolos, marcas e imágenes, lo cual da lugar a nuevas formas de estructuración y uso social de estos espacios (Sassano, 2015;411).

Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación, se recolectan las opiniones, resultados y conclusiones, vertidos en diferentes trabajos de autores de iberoamericanos, que ayudan al lector a concebir el papel que juega el centro comercial, como un espacio clave en las relaciones sociales en la actualidad y como este ha desplazado en importancia social al espacio público. Posteriormente para corroborar estos argumentos, se recurre a un análisis cuantitativo de los resultados de una entrevista a una muestra de la población joven, tomando como caso de estudio la Ciudad de Toluca y con ello, investigar si los espacios como los centros y plazas comerciales resultan más atractivos, que el espacio público.

Desarrollo

La sociabilización y su desplazamiento del espacio público a la plaza comercial.

Los actores sociales que inciden sobre la construcción de la ciudad no sólo son los productores y ejecutores del conocimiento técnico, o las autoridades políticas, que reflejan en los proyectos de ciudad su ideología. También es obra de cientos de prácticas, representaciones e imaginarios contruidos por sus

habitantes en su vida cotidiana que, consciente o inconscientemente, generan prácticas, usos e imaginarios diferentes a las intenciones de los planificadores. De tal forma que estos actores definen la ciudad y los centros comerciales a través de sus usos y discursos sobre los espacios que habitan, transitan y utilizan para el encuentro con el otro. Esos mismos usos y discursos definen también al sujeto, sus grupos sociales y sus aspiraciones (Iso, 2009;259-260).

Partiendo de ello, los grandes centros comerciales parecen ser mucho más que simples almacenes. En estudios diversos las descripciones, estereotipos y analogías en torno al centro comercial como nuevo espacio de socialidad, se reiteran: micro-ciudad, nave espacial, vientre femenino, objeto-monumento, cápsula-confort, localidad fortificada, templo del consumo, universo del engaño, signo de la modernidad o posmodernidad, centro de ciudad, lugar emblemático de la globalización. Pese a estas múltiples denominaciones, existe cierto consenso entre quienes, desde la sociología, la antropología, la historia, la geografía o la comunicación, han investigado la apropiación que los receptores culturales hacen del centro comercial. Para la mayoría de estos autores, dicha perspectiva trasciende la dimensión mercantil para situarse en la simbólica (Cornejo, 2006;1)

A pesar de la imagen de repliegue social a la que frecuentemente se les asocia y de su vinculación con nociones muy concurridas, como la de fragmentación urbana, dado que son espacios privados, de acceso controlado, con una homogeneidad social fuerte, parece existir un consenso en los trabajos referentes a los grandes centros comerciales, acerca de la función que cumplen hoy día en términos de sociabilidad urbana. Muchas veces basados en la idea de que estas grandes superficies, llegaron a sustituir las funciones de plaza pública (de ahí sus nombres). Estos lugares destinan una parte importante de su superficie al uso colectivo y reproducen a través de su diseño un ambiente urbano; calles con nombre y señalización, bancas, plazas, fuentes, etc. En un contexto de importante desarrollo de sentimientos de inseguridad, reemplazarían hoy día a los espacios públicos tradicionales de la ciudad a pesar de que no son considerados como tales, donde los ciudadanos solían relacionarse entre sí, según lo refiere Melé (citado por Lulle y Paquette, 2007;340-341).

Sin embargo, bajo este contexto, el centro comercial representa una forma contemporánea, colectiva e individual, de vivir e imaginar la ciudad. En nuestros días sustituye al parque, la plaza, el centro y en ocasiones a la ciudad. Representando uno de los lugares en donde los habitantes de las megalópolis contemporáneas pueden encontrarse con ellos mismos, con su yo imaginado, con el otro igual o con el otro distinto, según lo expresan Castro-Pozo, Cornejo y Bellón (citados por Lulle y Paquette, 2007;342).

Al respecto, Jiménez, Becerra y Olivera (2009;258) coinciden que las plazas o centros comerciales pueden ser lugares de encuentro, función que antes cumplían los espacios públicos. Esta afirmación nos habla de apropiación y uso espacial no planeada, pero su carácter de propiedad privada pone en duda si todo público puede tener acceso a ellos, que acciones pueden realizarse dentro de estos y bajo qué condiciones.

Ward (2005:77) expresa que los argumentos anteriores, ponen al descubierto, que la función social de una plaza o centro comercial es tan importante como sus funciones económicas. Ya que cuantas más funciones desempeñe un centro comercial, más efectivo será mantener la atención de los consumidores, esta sinergia genera una mayor rentabilidad para el negocio, debido al gran flujo de personas que este tipo de proyectos atrae. Entonces los consumidores no sólo acuden a los centros comerciales para adquirir un determinado bien, también funcionan como puntos de encuentro, lugares de ocio, entretenimiento y esparcimiento.

A ello Calvo y Calvo (2013;108), señalan que los centros comerciales, se están convirtiéndose en un formato comercial sustitutivo y por tanto, competitivo y comparable respecto a las funciones sociales, que se realizan en los espacios públicos.

De ahí que modelos comerciales, vistos como nuevas centralidades de las funciones sociales, provocan una carga simbólica en el lugar donde se establecen, por lo que su repercusión en el espacio público es inmediata. Con ello, espacio público acaba acondicionándose a las nuevas funciones que

adoptan o bien estos espacios pierden su antiguo auge, derivado de las nuevas superficies comerciales (Muños, 2010;76-77).

Al respecto Gehl (2006, citado en Muños, 2010;69), expresa que las actividades económicas, como agentes de atracción de usuarios del espacio, determinan el uso que de él hace la población, estableciendo una particular percepción social del paisaje urbano y una determinada configuración espacial del mismo. Esto alienta la posibilidad de generar un uso social del espacio común en espacios atractivos y el abandono de otros espacios (espacio público).

Con ello Borja (2004, citado en Jiménez, Becerra y Olivera, 2009;254), menciona que los centros comerciales, han quitado el protagonismo tradicional a la calle y suprimen el comercio diverso, haciendo que los viajes urbanos sean motorizados y de un espacio privado personal (casa) a uno privado comercial (el centro comercial).

Por consiguiente, los centros comerciales favorecen la privatización de modos públicos de estar juntos. Estos nuevos modos de resguardarse constituyen parte del proceso de desurbanización, a partir del cual, cada vez más gente usa menos los espacios públicos o los usa solo en caso de absoluta necesidad.

En esta tendencia, los ciudadanos se sienten cada día más excluidos de los espacios de la ciudad, a consecuencia de la desaparición o el abandono creciente del espacio público, a ello se le suma, la casi imposibilidad de transitar la ciudad, de caminarla, la priorización del modelo de ciudad como lugar de tránsito rápido, todo ello lleva a sus habitantes a encerrarse en los espacios privados de su casa y a sustituir el espacio público por los centros comerciales (Jiménez, Becerra y Olivera, 2009;262).

No obstante, Gruen esperaba que en la práctica el centro comercial hiciera el papel de plaza pública y calle comercial, aumentando el espacio disponible para el esparcimiento, sin restarle importancia al espacio público. Por esta razón, Gruen planificó amplias calles peatonales para los primeros centros comerciales y defendió la inclusión del mayor número de funciones urbanas, no unidas a la venta que fueran viables, creando oportunidades para los eventos sociales,

culturales y artísticos, esforzándose por crear un clima o una atmósfera atractiva y no segregante para los habitantes de la ciudad (Ward, 2005;71).

Sin embargo, como opina Sassano (2015;411), los desarrolladores y administradores de las plazas o centros comerciales saben que la realidad del mundo de fuera tiene problemas y en vez de colaborar en la arena de la política pública para la búsqueda de soluciones con el fin de revalorizar el sentido de la comunidad, escogen la dirección opuesta. Ya que los dueños de los centros comerciales, como todo emprendimiento capitalista, persiguen el máximo beneficio; por ello, conciben los centros comerciales como una burbuja aislada del resto de la ciudad.

De ahí que como lo afirman Jiménez, Becerra y Olivera (2009;253), el centro comercial funje como un ente anti-urbano con respecto al contexto inmediato, en tanto que constituye una ínsula (isla) que privatiza el espacio, lo fragmenta a nivel urbano y a nivel social rompe el tejido. El principal defecto de estos centros es que no generan contexto, sino que lo suprimen, convirtiéndose en un espacio público sustituto. En el cual se intenta recrear la mayor diversidad y atractivo del centro de la ciudad, soñando en convertirse en entornos diferenciados del resto de la trama urbana (Sánchez,2010;29).

Se podría afirmar entonces, que las plazas y centros comerciales fracturan el espacio público, éste entra en crisis porque en ellos se genera inseguridad, delincuencia y contaminación, y a esto contribuye el Estado, que termina abandonándolo, este se ve invadido, se deteriora y cuando existe la oportunidad de ser aprovechado nuevamente, termina dejando que sea administrado por entes privados (Hernández, Hernández y Hernández, 2013;42).

Muños (2010;76-77) expresa que es difícil intervenir, desde las administraciones públicas o desde el planeamiento, en las dinámicas mercantiles que provocan estos cambios, ya que se rigen por intereses privados que, normalmente, no tienen ninguna vinculación con el espacio urbano en el que se localizan sus establecimientos.

Así mismo, estos recintos dan la sensación al ciudadano común y corriente de tranquilidad y seguridad, es por esta razón que los ciudadanos trasladan toda su

vida social al interior de estos centros, celebrando eventos de cumpleaños, encuentros y festividades, entre muchos otros. Perdiendo la vida social realizada en el espacio público; como el salir a la cuadra, de conocerse con el vecino, de pasear al parque, de tener espacios abiertos que propicien e incentiven encuentros ciudadanos, etc., hoy día casi no existen planes de ocio que no involucren, estos encuentros en lugares netamente comerciales donde las personas se encierran creyendo que salen a disfrutar un entorno urbano, cuando lo único que disfrutan es de un espacio privado y segregado del contexto urbano circundante (Hernández, Hernández y Hernández, 2013;36)

Por consiguiente, Jiménez, Becerra y Olivera, (2009;271) enuncian que el centro comercial se ha convertido en un espacio donde la familia interactúa en los diversos espacios que ofrece. Hoy día el centro comercial adquiere un nuevo sentido, el de lugar de reencuentro. Es decir, a la parte funcional y consumista el usuario le agrega el valor social. Se convierte en un espacio integrador de la sociedad que lo usa, que antaño recurría al espacio público.

Caso de estudio

Con el fin de corroborar estos argumentos, se realizó una entrevista dentro de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), en el campus de ciudad universitaria a 2 000 alumnos, los cuales corresponde a jóvenes de la ciudad de Toluca, para identificar donde realizaron su último consumo de bienes o servicios y pasaron su tiempo de ocio. Con la finalidad de corroborar como este segmento de la población hace uso de la ciudad, y si el espacio privado ha desplazado al espacio público, tomando como muestra el lugar de consumo y ocio como una actividad que expresa sociabilización y tomando a este segmento de la población como modelo.

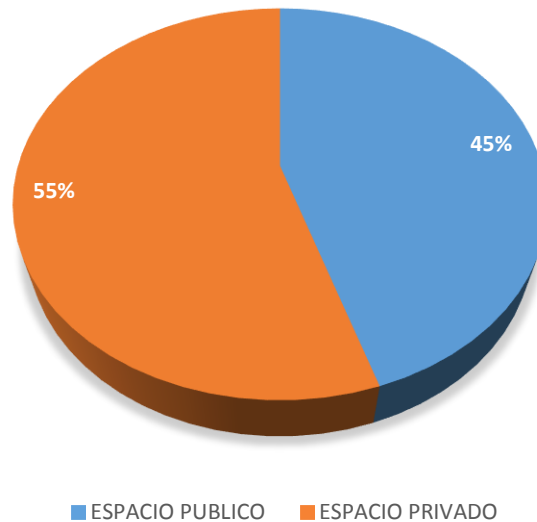
Este extracto de la población seleccionado como ejemplo, es considerado como los ciudadanos jóvenes que desean construir su identidad, a la vez que desean estar integrados a una sociedad global, los cuales están expuestos a medios de información y redes sociales, por lo cual inconscientemente se integran a una visión de uniformidad respecto a diferentes características, como las pautas

sociales, de consumo, comportamiento y patrones espaciales muchas veces comunes.

En la ciudad de Toluca, la cual es una ciudad de tamaño mediano para México, la cual se encuentra localizada al centro del país, en 2015 se registró una totalidad de 1 556 513 habitantes y la población joven representó un 18.6% de esta población, con aproximadamente 290 645 jóvenes. Esta característica de representación, aunado al hecho de la facilidad en la obtención de los datos, nos permitió elaborar un levantamiento que permitió recolectar información respecto al tema que corresponde la presente investigación.

Para ello la entrevista, analizo los resultados del último lugar donde se realizó el consumo y el ocio de esta población, identificando también el área en la ciudad donde se realizó dicha actividad y en qué espacio se realizó, si fue en un espacio público o privado, obteniendo los siguientes resultados; Respecto al consumo, este segmento de la población, expresó que el 45% lo realiza dentro de espacios públicos de la calle, en lugares como mercados o tianguis y la zona comercial que rodea los respectivos centros administrativos de los municipios, destacando en este rubro el papel que juega el centro de la Ciudad de Toluca, con los tradicionales portales. Sin embargo, la mayoría de los participantes con el 55%, expresó que realizó su consumo en tiendas ubicadas al interior de algunas de las plazas y centros comerciales de la Ciudad de Toluca, destacándose tiendas de ropa, calzado, electrónicos y tiendas departamentales.

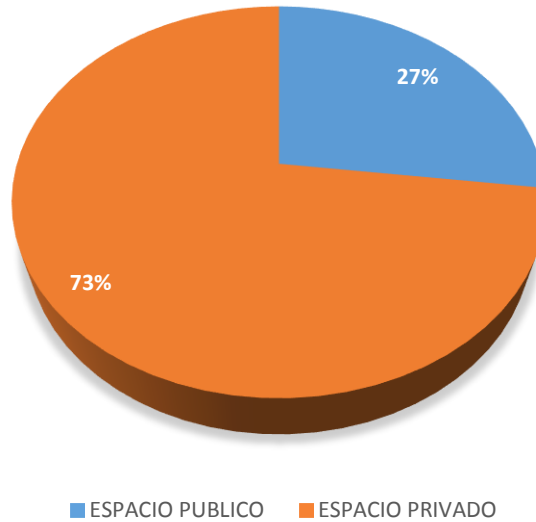
Gráfico 1. Distribución del lugar de consumo respecto al tipo de espacio para la población de estudio.



Fuente: Elaboración con base a los datos recolectados en el trabajo de campo.

Respecto, a la actividad de ocio, el 73% de los entrevistados respondió que realizo alguna actividad de ocio al interior de las principales plazas y centros comerciales de la ciudad, actividades como acudir al cine, ir a comer, acudir a un bar, salir con los amigos o simplemente de paseo. La minoría con el 27% restante realizo alguna de sus actividades de ocio en un espacio público, como; la alameda, los portales de Toluca, en diferentes parques públicos o jardines locales y en los respectivos centros de cada uno de los municipios de la ciudad, realizando actividades como ir paseo, hacer ejercicio, jugar algún deporte con los amigos, platicar o pasar el rato.

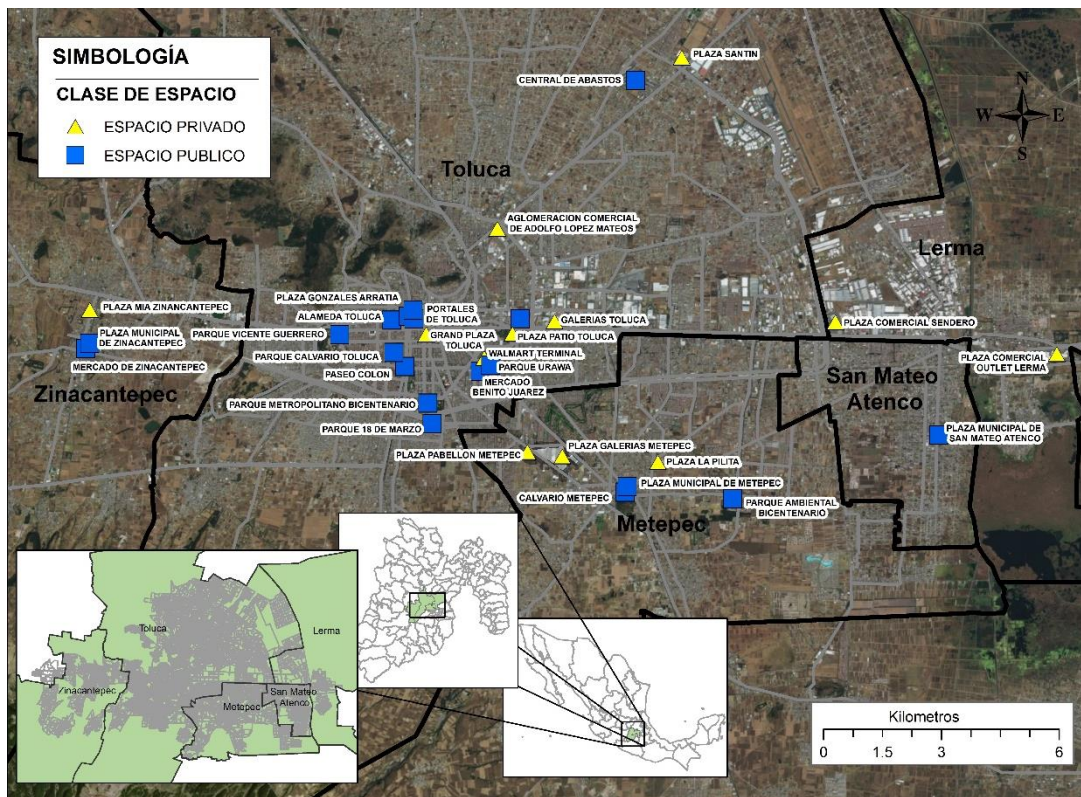
Gráfico 2. Distribución del lugar de ocio respecto al tipo de espacio para la población de estudio.



Fuente: Elaboración con base a los datos recolectados en el trabajo de campo.

Analizando la representación cartográfica generada con las respuestas en ambos rubros (Mapa 1), los puntos de encuentro respecto a ambos casos no difieren. La mayoría realizó ambas actividades principalmente en el municipio de Toluca y Metepec. Y a pesar de que el número de lugares expresados como respuestas referentes al espacio público son mayores al número de lugares privados, estos últimos generan una mayor frecuencia en el número de respuestas y estos representan, casi a la totalidad de grandes superficies comerciales localizadas en la ciudad de Toluca.

Mapa 1. Principales espacios de compra y ocio de la población joven en la Ciudad de Toluca.



Fuente: representación elaborada con los resultados obtenidos del análisis.

Conclusión

En definitiva, el papel que tiene el sector privado dentro del comercio, ha modificado el contexto urbano y a consecuencia el ámbito social. Donde las plazas y centros comerciales son vistos como importantes espacios para realizar la sociabilización, que antiguamente se realizaba en los espacios públicos de la ciudad.

En consecuencia, los espacios públicos han perdido relevancia, por el desplazamiento de su función social al espacio privado. Siendo ahora el centro o plaza comercial, objeto de la mayor parte de las interacciones sociales, dado que proporcionan una sensación de seguridad, accesibilidad y una alta diversificación de servicios concentrados bajo una misma superficie, las cuales son características que los hace más atractivos, para que los ciudadanos pesen su tiempo de ocio o al menos esto expreso los resultados para la población joven.

Sin embargo, al ser el centro comercial un espacio privado, cuyo diseño brinda ciertas características originarias del espacio público, promete una falsa sensación de comodidad y libre acceso para todos los habitantes que hacen uso de ellos. Sin embargo, es un espacio privado economizado, donde se va a consumir y donde las actividades que se realizan, así como su duración generalmente poseen un costo. Este espacio dista mucho de los espacios públicos de la ciudad, como parques, jardines o plazas cívicas, en las cuales la función social y acceso no se encuentra limitada, así también, el tiempo que se pasa en ellos, no está condicionado al dinero o al estrato social que una persona posea.

Así, el centro comercial dado su diseño y características, aparece en el ámbito urbano y social como un ente antiurbano, que segrega a la población y al resto de la traza urbana, aislándose del contexto urbano que lo rodea y bajo una falsa ilusión de espacio público, atrae a su interior a los ciudadanos, con la promesa de otorgarles las mejores cualidades del espacio público de la ciudad, pero sin los riesgos, propiciando el abandono y deterioro de los espacios públicos.

Referencias bibliográficas:

- Amaya, H. Carlos Andrés (2009). “Rol de los centros comerciales en la organización espacial de las principales aglomeraciones urbanas de Venezuela”, En Revista Geográfica Venezolana, 2009, Vol. 50. Editorial Crisis, Universidad y publicaciones periódicas. Venezuela.
- Calvo, Porrál Cristina y Calvo, Dopico Domingo (2013) “Estudio exploratorio sobre los factores de atracción de centros comerciales: una aproximación al consumidor español”, En Ciencia Ergo Sum, 2013, vol. 20, núm. 2, julio-octubre, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Caridad, Ciudad (2010) “Los centros comerciales como producto de desarrollo inmobiliario”, En revista Distribución y consumo, Año 2010 N° 20, N° 110, MERCASA, España.
- Cornejo, Portugal Inés (2006) El centro comercial: un espacio simbólico urbano más allá del lugar común, en Revista; UNIrevista - Vol. 1, n° 3 : julio 2006, España.

- Hernández Molina Ignacio, Hernández Puentes Jennifer y Hernández Molina Rubén (2013) “Los centros comerciales: el nuevo paradigma de desarrollo y consumo de la sociedad moderna”, En revista RISCO revista de pesquisa em arquitetura e urbanismo, 2013, Universidade de Sao Paulo, Brasil.
- Iso, Tinoco Andoni (2009) Los centros comerciales del área metropolitana de Pamplona. Imaginarios sociales, cambio y reestructuración. En revista; Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía Año 2009, Número 31. España.
- Jiménez, Domínguez Bernardo, Becerra, Mercado Olga y Olivera, Ana Rosa (2009). “Apropiación pública del espacio en centros comerciales de la zona metropolitana de Guadalajara”, En Medio ambiente y comportamiento humano, 2009, Vol. 10, N^o. 3. Editorial resma y universidad de la laguna: facultad de psicología. España.
- Lulle, Thierry y Paquette, Catherine (2007) Los grandes centros comerciales y la planificación urbana. Un análisis comparativo de dos metrópolis latinoamericanas. En revista Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 22, núm. 2, mayo-agosto, 2007, pp. 337-361, El Colegio de México. México.
- Millán, Escriche Mercedes (2010) “Sinergias ocio y comercio en la ciudad de Murcia”, En Papeles de Geografía, 2010, núm. 51-52, Universidad de Murcia, España.
- Muños, Del Rio Laura (2010). “Implicaciones sociales y urbanas de las transformaciones de la estructura comercial en los centros históricos”, En Ciudad, territorio y paisaje: Reflexiones para un debate multidisciplinar, 2010, Madrid.
- Pacheco, Jaime Díaz y Hewitt, Richard (2010). “El territorio como bien de consumo: las grandes superficies comerciales en el contexto metropolitano y su implicación para el desarrollo urbano sostenible”, En Ciudad, territorio y paisaje: Reflexiones para un debate multidisciplinar coord. por Carlos Cornejo Nieto, Juan Morán Sáez, José Prada Trigo, 2010, Observatorio Metropolitano, España.

Sánchez, Del Rio Roger (2010). “Nuevos y clásicos entornos comerciales: una carrera global de éxitos y obstáculos no compartidos”, En revista; Distribución y consumo, 2010, Año nº 20, Nº 112, MERCASA, España.

Sassano, Luiz Silvana (2015) “Imagen, localización y evolución de los centros comerciales en Argentina: Un estudio de caso (Buenos Aires)”, En revista Documentos de análisis geográfico, 2015, vol. 61/2. Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Geografía, Barcelona.

Ward, Evan R (2005). “El diseño de centros comerciales en América”, En revista de Arquitectura, 2005, 7: 71-82. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra, España

Eje temático II Relaciones campo-ciudad (migraciones, movimientos, cambios de uso del suelo)



Fuente: <http://habitat3.org>

Manejo de residuos agrícolas como mejoradores del suelo. Estrategia agroecológica para la resiliencia ambiental

María Dolores Medina Miranda ¹

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo ²

Miguel Ángel Balderas Plata ³

Resumen

En los últimos años se ha manejado el concepto de seguridad alimentaria, el cual propone que las personas tengan acceso a alimentos nutritivos y puedan al mismo tiempo, satisfacer sus necesidades alimenticias, tomando esto en cuenta surgen programas de gobierno en los que se les enseñan a los productores métodos y técnicas de cultivo de alimentos que satisfagan y cumplan estas necesidades. El hongo *Pleurotus ostreatus* se convirtió en uno de los principales alimentos que se producen en el Estado de México, y los residuos que se generan, si no son manejados adecuadamente son una fuente de contaminación agrícola. Los residuos utilizados como sustrato para el cultivo del hongo mediante un manejo integral son: paja de maíz, paja de avena y la vaina de haba.

Una vez cosechado el hongo, se propone reutilizar el sustrato agotado y obtener de él, beneficios adicionales, otorgando un uso posterior y así evitar que contamine. Los procesos de composteo y vermicomposteo son utilizados para apoyar al proceso de descomposición del mismo y de esta manera obtener un mejorador de suelos, el cual puede ser utilizado en la producción de alimentos. Esta propuesta de sistema agrícola pretende ofrecer una alternativa en la que la integración de los elementos ofrece una opción para el manejo de residuos agrícolas.

Palabras clave: *sistema agrícola, sustentable, contaminación agrícola, producción orgánica.*

¹ María Dolores Medina Miranda. Doctorado en Ciencias Ambientales. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail:mdmedina@hotmail.com.

² Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo. Doctor en Ciencias. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail: jggc1321@yahoo.com.mx

³ Miguel Ángel Balderas Plata. Doctor en Ciencias. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, México. E-mail: mabalderasp@uaemex.mx

Las disciplinas que dan sustento teórico al estudio son: las Ciencias Ambientales, Contaminación Ambiental, Teoría General de Sistemas, la Agricultura Sustentable, Ecológica y Orgánica, la Agroecología y la Teoría de la Sustentabilidad.

Management of agricultural residues as soil improvers. Agroecological strategy for environmental resilience

Summary

In recent years the concept of food security has been managed, it proposes that people have access to nutritious food and can at the same time, satisfy their nutritional needs, taking this into account arise government programs in which they are taught to producers methods and techniques of growing food that meet and satisfy these needs. The fungus *Pleurotus ostreatus* became one of the main foods produced in the State of Mexico, and the waste that is generated, if not managed properly, is a source of agricultural contamination. The waste used as a substrate for the cultivation of the fungus through integral management are: corn straw, oat straw and the bean pod.

Once the fungus has been harvested, it is proposed to reuse the exhausted substrate and obtain additional benefits from it, granting a later use and thus avoiding contamination. The processes of composting and vermicomposting are used to support the process of decomposition of it and in this way obtain a soil improver, which can be used in the production of food. This proposal of agricultural system aims to offer an alternative in which the integration of the elements offer an option for the management of agricultural waste.

The disciplines that give theoretical support to the study are: Environmental Sciences, Environmental Pollution, General Systems Theory, Sustainable, Ecological and Organic Agriculture, Agroecology and Theory of Sustainability.

Keywords: *agricultural system, sustainable, agricultural pollution, organic production*

1. Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s/f) “La seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable.” Por lo que entonces la inseguridad alimentaria (IA) según Vega-Macedo *et al*, (2014) se define como la condición que resulta de un acceso incierto o nulo a alimentos nutricionalmente adecuados y socialmente aceptables. Dos aspectos importantes se toman en cuenta para la medición de la IA: la disponibilidad de alimentos nutricionalmente adecuados y el acceso a éstos, el cual contempla una amplia variedad de factores, entre ellos, la capacidad de compra, el ingreso familiar, las redes sociales, la autoproducción y la implementación de los programas sociales.

Como una de las acciones que se han implementado para tener seguridad alimentaria en la población se ha desarrollado además la agricultura urbana, que pretende que en las ciudades las personas puedan producir alimentos en azoteas y traspatios, aprovechando los recursos que se tienen.

Teniendo estas consideraciones los programas de apoyo al campo en México han contemplado capacitación a los productores agrícolas sobre métodos de producción de alimentos donde sean de fácil acceso para ellos al contar con los elementos necesarios y además sirvan para autoconsumo y los excedentes consigan ser comercializados apoyando al ingreso familiar. Entre otros alimentos que se han capacitado está el hongo *Pleurotus ostreatus*, también llamado hongo seta.

El hongo seta es de fácil producción porque utiliza residuos agrícolas dándoles un valor agregado además de no requerir condiciones de producción específicas. La producción del hongo contempla las etapas de preparación del sustrato (picado, mezcla de los elementos), fermentación, pasteurización, inoculación con el micelio, producción y cosecha, después de tres cosechas se obtiene el sustrato agotado. El sustrato que se ocupa para la producción del hongo seta es muy variable, depende de la región donde se produzca, se busca utilizar los

residuos agrícolas, como lo son la paja de maíz, paja de avena, vaina de haba, cascara de plátano, paja de arroz, paja de trigo, cascarilla de coco, residuos de la caña, pulpa de café, entre otros.

El sustrato agotado resultado de la producción del hongo seta puede ocasionar contaminación ambiental si no es manejado de manera adecuada. El crecimiento de la población que demanda alimentos en grandes cantidades cada día, ha provocado que se busquen alternativas que permitan producirlos por lo cual también se deben buscar opciones para el manejo de los residuos agrícolas. Es por esta razón que se ha buscado que la agricultura sea sustentable, es decir que se maneje y utilicen los recursos con que se cuenta, buscando satisfacer las necesidades de la población, manteniendo y mejorando el medio ambiente además de conservar los recursos naturales.

Los procesos agroecológicos como son el composteo y vermicomposteo nos permiten devolver al suelo los nutrientes necesarios, actúan como un mejorador.

El proceso agroecológico de composteo permite incorporar el sustrato agotado resultado de la producción del hongo seta, incorporando otros elementos como son biomasa fresca y seca, gallinaza o estiércol, para después de un tiempo determinado donde ya se ha desarrollado la actividad biológica propia del proceso, obtener un mejorador del suelo que nos permita enriquecerlo en donde además si le son incorporadas lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*) lograr humus sólido y líquido, el cual es uno de los abonos orgánicos más importantes hoy en día.

Esta estrategia agroecológica permite la resiliencia ambiental, entendiendo la resiliencia como la capacidad de recuperarse de eventos desfavorables y ser capaz de tener un desarrollo exitoso a pesar de circunstancias muy adversas (Becoña, 2006), por lo que un agroecosistema es resiliente si es capaz de seguir produciendo alimentos (Altieri y Nicholls, 2013). La estrategia agroecológica propuesta pretende devolver al suelo los nutrientes perdidos a través del tiempo, del uso y de las prácticas agrícolas que se hayan llevado a cabo en él.

2. Antecedentes

Las condiciones actuales del medio ambiente han hecho que la producción de alimentos cada vez tenga más necesidades que cumplir algunas de ellas son: utilizar elementos naturales, renovables, que satisfagan las necesidades nutrimentales requeridas, que sus residuos no dañen y que estos puedan ser reducidos o reutilizados, con el objetivo de proporcionar seguridad alimentaria a la población.

Rodríguez y Córdova (citado en Quispe, 2015) refiere que a lo largo de la historia de la Agricultura, para tener buenas cosechas, el ser humano ha aplicado toda clase de materias orgánicas a los suelos cultivados. Sin embargo, esta práctica ha ido perdiendo su importancia por efecto de la revolución agrícola promovida desde fines del siglo XIX. Los aportes orgánicos fueron sustituidos por fertilizantes minerales.

La contaminación según Bermúdez (2010) es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos). Los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua. Hunt y Johnson (citado en Reyes *et al.*, 2005) puntualizan que los graves problemas de contaminación comenzaron cuando las emisiones y descargas de los procesos industriales sobrepasaron la capacidad de auto purificación de cuerpos receptores (agua, aire y suelo), generando problemas de salud en los seres humanos y alteración en los ecosistemas. La contaminación del medio ambiente también afecta a la especie humana, es un ser vivo parte de un ecosistema, y es un ser socioeconómico que necesita de ese ambiente por lo que, cualquier degradación del medio natural, afectará también la especie humana (Díaz, 2018).

Se pretende lograr altos rendimientos por unidad de superficie para satisfacer la creciente demanda de alimentos, sin considerar la sustentabilidad de la producción (viabilidad técnica, rentabilidad económica y sin contaminación). Los éxitos de esta estrategia han sido importantes, pero es una agricultura muy ineficiente y altamente contaminante, la cual ha ocasionado la pérdida de la

diversidad biológica, disminución de los recursos forestales, erosión del suelo, cambios climáticos, entre otros (Grageda *et al.*, 2012).

Se han realizado muchos estudios sobre personas que manipulan pesticidas, pero que no han experimentado intoxicaciones agudas ni ninguno de los efectos recién mencionados. Estos estudios han demostrado que intoxicaciones crónicas y exposiciones a dosis menores se asocian a problemas respiratorios, trastornos de memoria, enfermedades de la piel, depresión, abortos, defectos de nacimiento, cáncer y enfermedades neurológicas tales como Enfermedad de Parkinson. Se han realizado pocos estudios sobre personas sin exposiciones ocupacionales, pero un estudio con una muestra representativa a nivel nacional mostró aumento de probabilidad de ADD / ADHD (Déficit de Atención e Hiperactividad) en niños de 8-15 años en los que se encontró residuos de estos plaguicidas en su orina (Center for ecogenetics & Environmental Health, 2012)

La producción de alimentos genera diversos residuos y los desechos de la agricultura comprenden casi 15% total de la basura generada por cada país (Hsing *et al.*, 2004) por lo que se requieren sean manejados adecuadamente, debido al riesgo en la salud o en el medio ambiente. Estos residuos pueden ser la materia prima para otros procesos, los cuales además de ayudar a generar a los agricultores un ingreso extra, permite que se eliminen o disminuyan los efectos nocivos en el medio ambiente.

Se debe tener en cuenta que uno de los principales problemas a resolver en una gestión eficaz del medio ambiente es minimizar la producción de residuos o reincorporarlos a la cadena de producción, tomando como prioridad frente a otras técnicas de gestión, la reutilización, reciclado y valorización de los residuos (Pardo, 2008).

Se han utilizado los desechos de la agricultura como ingredientes para alimento de los animales; como fuente de carbono para el crecimiento de microorganismos; para la producción de enzimas, fertilizantes y de energía; para la recuperación de productos de valor agregado y para el uso absorbente de los contaminantes ambientales (Arfmann *et al.*, 1997; Vohra y Satyanarayana, 2012).

Dentro de los residuos agrícolas se tiene el generado por la producción del hongo seta, el cual es de un material de menor contenido en sales y nutrientes, con porosidad muy elevada y alto contenido orgánico (Diputación provincial de Cuenca, 2012). Sin embargo, actualmente no se está usando en todas las formas posibles que se puede aprovechar. Rinker (2002) menciona que varios estudios han mostrado el uso potencial del sustrato agotado de diferentes hongos, principalmente del *Agaricus bisporus* y del *Pleurotus ostreatus* en la purificación del agua y suelos, en el cultivo de otras especies de hongos y de hortalizas, en el control biológico de parásitos, en la vermicultura, como alimento para animales, como alternativa de combustible y fuente de enzimas degradativas.

Como menciona Mundo-Rosas, *et al.*, (2013) a nivel nacional, 28.2% de los hogares se clasificaron con IA moderada o severa. Los hogares rurales, indígenas y de nivel bajo de condiciones de bienestar fueron los más afectados por la IA moderada y severa: 35.4, 42.2 y 45.9%, respectivamente. Se observó una mayor cantidad de talla baja en los preescolares de hogares con IA severa. Por lo que es necesario que se tomen las medidas adecuadas para mejorar y evitar la inseguridad alimentaria que se vive en algunos hogares.

El manejo adecuado de los residuos agrícolas ha sido tema de interés debido a que las necesidades de alimentos cada día crecen por el aumento de población, por lo que los métodos de producción de alimentos cada día son más intensivos, provocando que la cantidad de residuos sea mayor, por lo que se hace necesario el manejo adecuado de ellos, para evitar que sean un factor de contaminación.

El sustrato agotado del hongo *Pleurotus ostreatus* ha sido usado como mejorador del suelo después de los procesos agroecológicos de composteo y vermicomposteo, esta visión sistémica permite integrar el análisis del proceso completo.

3. Consideraciones teóricas

El clima ha ido cambiando, haciéndose en ocasiones más extremo y ocasionando que los agricultores pierdan o vean afectadas sus cosechas y

transformando el suelo donde son sembradas. Según Altieri y Nicholls(2013) dicen que es verdad que las poblaciones indígenas están expuestas a los cambios del cambio climático y son más vulnerables, debido a que sus estilos de vida están ligados a recursos naturales, pero muchas de estas mismas poblaciones están respondiendo a las condiciones del clima actuales y han demostrado innovación y resiliencia frente al cambio climático. Los conocimientos y experiencia previos de la agricultura tradicional han ayudado a que ocupen técnicas que mitiguen los efectos.

Por otra parte Rathe (2017) dice que la resiliencia es fundamentalmente una propiedad del sistema. Un sistema puede experimentar cambios o perturbaciones sin cambiar a un estado alternativo que tiene diferentes propiedades estructurales y funcionales y provee diferentes servicios ecosistémicos que benefician a las personas (y a la vida en general).

Altieri y Nicholls(2013) sostienen que el conocimiento tradicional y las prácticas indígenas de manejo de recursos son la base de la resiliencia de los agroecosistemas campesinos. Algunas de las estrategias como mantener diversidad genética, usar policultivos y agroforestería, cosechar agua, conservar suelos, etc. son estrategias campesinas de minimización de riesgo frente a climas inciertos. El uso diversificado del paisaje y el acceso a recursos múltiples incrementa la capacidad de los campesinos de responder a la variabilidad y cambio ambiental.

Las disciplinas involucradas en nuestras consideraciones teóricas son:

Las Ciencias Ambientales. Severiche y Acevedo (2013) definen las ciencias ambientales como una disciplina científica cuyo propósito es buscar y conocer las relaciones que mantiene el ser humano consigo mismo y con la naturaleza, incluye áreas de estudio multidisciplinarias que abarca distintos elementos del entorno, este tipo de ciencias encaja bastante bien en el acercamiento de las teorías y la práctica. Como menciona Saavedra (2014) las Ciencias Ambientales no se ciñen al estudio del cambio climático o de la contaminación ambiental, sino que, desde distintas perspectivas, buscan, como objetivo de estudio, las

relaciones del ser humano consigo mismo y con la naturaleza y la vida, desde un ámbito multidisciplinar y metodología conforme a la ciencia de que se trate, queda establecido que su objeto de estudio es la trama vital de la que el hombre forma parte.

La Teoría General de Sistemas. Arnold y Osorio (1998) mencionan que se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En tanto práctica, ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades. Triviño (citado en Domínguez y López, 2017) puntualiza que la teoría general de sistemas no produce soluciones para problemas, pero sí produce teorías y formulaciones conceptuales que se combinan con el enfoque sistémico que utiliza la metodología y las distintas ramas filosóficas para estudiar diversas situaciones detectando problemas y encauzando a la mejor manera de solucionarlos.

La Teoría de sustentabilidad. Duran y Lara (citado en Martínez y Martínez, 2016) refieren que el concepto de sustentabilidad se basa en el reconocimiento de los límites y potenciales de la naturaleza en cuanto a su manejo responsable, así como la complejidad ambiental: inspirar una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad. Este concepto promueve una nueva alianza naturaleza-sociedad, para fundar una nueva economía, al reorientar los potenciales de la ciencia y la tecnología, y construir una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad –en valores tradicionales, creencias, sentimientos y saberes– la cual renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra.

La Agricultura sustentable. Como señala Pérez (1992), la agricultura sustentable es aquella que en el largo plazo, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende la agricultura; satisface las necesidades básicas de fibra y alimentos humanos; es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y toda la sociedad. Trujillo (1990) puntualiza que el conocimiento tradicional es invaluable para lograr una

agricultura sustentable y productiva. La sustentabilidad es uno de sus atributos inherentes.

La Agricultura orgánica. Pérez-Calderón(2006) lista algunos puntos que sustentan a la agricultura orgánica: Producir alimentos de elevada calidad nutritiva y en suficiente cantidad; interactuar constructivamente potenciando la vida con todos los sistemas y ciclos naturales; fomentar e intensificar los ciclos biológicos dentro del sistema agrícola, que comprende los microorganismos, la flora y fauna del suelo, las plantas y animales; mantener e incrementar a largo plazo la fertilidad del suelo; emplear y mantener en la medida de lo posible, los recursos renovables en sistemas agrícolas organizados localmente; trabajar, en la medida de lo posible, con materiales y sustancias que puedan ser utilizadas de nuevo o reciclado tanto en la finca como en otro lugar; proporcionar al ganado condiciones de vida que le permitan desarrollar las funciones básicas de su conducta innata; minimizar todas las formas de contaminación que pueden ser producidas por las prácticas agrícolas; mantener la diversidad genética del sistema agrícola y dentro de su entorno, incluyendo la protección de hábitat de plantas y animales y permitir a los productores agrícolas llevar una vida acorde con los derechos humanos de la ONU para que cubran sus necesidades básicas y obtengan ingresos adecuados.

La Agroecología. Altieri y Nicholls (2000) la definen como la disciplina científica que, enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, se define como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia.

Funes (2009) menciona que la agroecología ofrece los principios ecológicos que permiten estudiar, diseñar y manejar los agroecosistemas, combinando la producción y la conservación de los recursos naturales. Además, propone una acción participativa e inclusiva, culturalmente sensible, socialmente justa y económicamente viable.

Por su parte Gliessman (citado en Funes, 2009) dice que el proceso de conversión hacia la agroecología es el siguiente: **Nivel 1:** Incremento de la eficiencia de las prácticas convencionales para reducir el uso y consumo de

insumos costosos, escasos y que afectan el medio ambiente. **Nivel 2:** Se sustituyen los insumos y prácticas convencionales por insumos y prácticas alternativas. **Nivel 3:** Se procede al rediseño del agroecosistema para que funcione sobre la base de un nuevo paquete de procesos ecológicos.

Algunas de las técnicas agroecológicas, así como el propósito de ellas se muestran a continuación (cuadro 1):

Cuadro 1. Técnicas Agroecológicas clasificadas de acuerdo a su Propósito

| PROPÓSITO DE LA TÉCNICA | TÉCNICA AGROECOLÓGICA |
|--|--|
| <p>1) Para la conservación y mejoramiento del suelo</p> | <p>Abono orgánico: desde el punto de vista agro ecológico constituye la práctica más recomendable para el mantenimiento y mejoramiento de la fertilidad del suelo, así como para la conservación del equilibrio de las poblaciones microbianas en el suelo (Hendrix, 1990; Rigby y Cáceres, 2001; Tranker, 1992).</p> <p>Labranza al contorno: constituye una técnica económica y efectiva para el mantenimiento de la fertilidad y la humedad en el suelo, ya que evita la pérdida del suelo por arrastre derivado de la erosión hídrica (Lampkin, 1998; Luna 1988).</p> <p>Nivelación de suelos: es una técnica muy efectiva para conservar la fertilidad del suelo y disminuir la erosión, pero es una técnica costosa.</p> <p>Construcción de terrazas: su costo es intermedio entre el surcado al contorno y la nivelación total de los terrenos, además se debe tener cuidado de restaurar la capa orgánica del suelo después de la construcción (Magdoff y Van Es, 2000).</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Construcción de bordes y zanjas: su costo es un poco mayor al del surcado al contorno, pero menor que el de las terrazas; su efectividad para retener suelo es parcial.</p> <p>Cultivos de cobertura: constituyen una forma efectiva para proteger el suelo de la intemperie y disminuir las tasas de degradación de la materia orgánica del suelo por el intemperismo provocado por la radiación directa, la lluvia y el viento.</p> <p>Abonos verdes: principalmente basados en leguminosas herbáceas, constituyen una media efectiva para restaurar la fertilidad del suelo debido a la capacidad que tienen las leguminosas para fijar nitrógeno atmosférico y con su potente sistema radicular realizan bombeo de nutrientes desde estratos inferiores del suelo hacia la superficie (Colegio de Posgraduados, 1999).</p> |
| <p>2) Para la retención de agua y mantenimiento de la humedad del suelo</p> | <p>Bordos y represas: sobre todo en zonas con temporadas secas y largas; y aún en áreas que presentan temporadas de lluvias abundantes, la retención y captación del agua que escurre superficialmente ha sido una práctica usual que aumenta la fertilidad y la productividad de los terrenos y ha permitido el crecimiento y producción de diversas especies animales, tanto terrestres como acuáticas.</p> <p>Captación del agua de lluvia: los sistemas de captación de agua de lluvia a partir de los techos y patios de los espacios construidos, constituyen una alternativa para mejorar la disponibilidad de agua de zonas áridas (Reinjtes, <i>et al.</i>, 1986).</p> <p>Zanjas para la retención de humedad: las zanjas al contorno tienen doble propósito, cerradas en sus extremos permiten captar la humedad al inicio y al final de la temporada de lluvias ;abiertas en sus extremos sirven para drenar el exceso de agua en plena temporada de lluvias (Reinjtes, 1992).</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Tinas ciegas: técnica para retener la humedad en espacios forestales de acusada pendiente; consistente en excavar una cepa que permanece vacía y es destinada únicamente a retener humedad en la temporada lluviosa.</p> <p>Abrigo al suelo: el abrigo al suelo también llamado mulch, constituye una práctica que puede realizarse con materiales diversos (plásticos, paja, aserrín, varas, hierbas), cuya finalidad es proteger al suelo de la intemperie. (Colegio de Posgraduados, 1999).</p> |
| <p>3) Para el incremento de la agro biodiversidad y la Agroforestería</p> | <p>Barreras rompevientos: constituyen una medida efectiva para disminuir la pérdida y desecamiento del suelo debidos a la acción del viento, por lo que constituyen una práctica efectiva para el mantenimiento de la fertilidad del suelo.</p> <p>Cercos vivos: uno de los principios básicos en la agroecología es sustituir elementos inertes por elementos vivos, debido a los propósitos múltiples que los elementos vivos aportan.</p> <p>Cultivos asociados: el equilibrio en el balance de nutrientes requiere que las entradas y las salidas de estos se mantengan en equilibrio y que ningún nutriente muestre deficiencias que se conviertan en un factor limitante, la asociación como forma de diversificación espacial contribuye a este equilibrio (Andow, 1991; Vandermer, 1997; Vandermer <i>et al.</i>, 1998).</p> <p>Cultivos en rotación: La rotación de cultivos como una forma de diversificación temporal, además de contribuir con una variedad de productos, contribuyen a mantener el balance de nutrientes (Sánchez, 1995).</p> <p>Árboles para sombra: constituyen una medida efectiva para el mantenimiento de la humedad y fertilidad del suelo, y como una</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>protección para animales, de la intemperie provocada por el viento y la radiación.</p> <p>Árboles para la retención de suelos: constituyen una de las formas más efectivas y económicas tanto para evitar el daño del suelo producido por la intemperie, como para evitar el movimiento y arrastre de las capas superiores al suelo.</p> <p>Árboles para la delimitación de espacios: desde tiempos antiguos las barreras de árboles y estos, han sido utilizados para definir caminos y delimitar espacios que tienen usos diversos.</p> <p>Árboles forrajeros: han sido reportadas ampliamente, diversas especies de árboles que son no sólo altamente nutritivas para los animales, sino también muy palatables y consumidas ávidamente por diversas especies de ganado.</p> <p>Árboles para ornato: desde la antigüedad los árboles con abundante follaje o flores vistosas han sido utilizadas como elementos vivos decorativos, no solo en las ciudades, sino en caminos, carreteras y campos cultivados. (Krishnamurty y Ávila, 1999).</p> |
| <p>4) Manejo agro ecológico del ganado</p> | <p>Instalación de praderas: enriquecidas con leguminosas (hierbas, arbustos y árboles) para mejor nutrición de los animales bajo crianza.</p> <p>Pastoreo zonificado rotacional y alternado: para la conservación de las praderas y mejora del suelo; es importante la rotación constante de praderas para evitar el deterioro del forraje y su pérdida temporal o total.</p> <p>Instalaciones: establos y corrales con diseño funcional y eficiente que contenga un ambiente agradable para el ganado y los trabajadores, en donde prevalezcan los árboles de sombra, con espacios adecuados y dignos.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Manejo libre de dolor y de miedo: el ganado debe permanecer en un ambiente en el que se evite el estrés, lo que además de sus implicaciones éticas, repercute en la economía del productor, ya que un animal estresado tiende a bajar su productividad; por eso deben observarse las condiciones del sitio donde el animal pasa más tiempo.</p> <p>Medidas higiénicas y sanitarias, preventivas, naturales y orgánicas: el productor requiere aplicar prácticas de sanidad en las que utilice tratamientos orgánicos, ya que de lo contrario la leche y otros productos delicados se contaminan (Altieri, 2002; Slansky y Rodríguez, 1987).</p> |
| <p>5) Componentes dinamizadores en fincas y ranchos</p> | <p>Compostera: también llamado patio de composteo, es un elemento indispensable en toda finca agroecológica ya que de ahí sale el abono orgánico elaborado a partir de estiércoles, paja, hierba, tierra, arena, agua y aire.</p> <p>Biodigestor: constituye la forma más adecuada para dar tratamiento a las aguas negras en las zonas rurales que contienen heces humanas y de porcinos; sus productos son lodos sin carga fecal, líquidos sobre nadantes ricos en nutrientes y biogás que puede ser usado como energético.</p> <p>Apiario: El apiario o colmenar es un lugar donde el apicultor establece y maneja las colonias de abejas melíferas que ha ubicado en sus respectivas colmenas.</p> <p>Vivero y Almacigo: El establecimiento y manejo del vivero es la primera e importante etapa del proceso productivo de los cultivos que lo requieren porque de aquí depende producir plantas sanas y vigorosas.</p> <p>Huerto de frutales y hortalizas: una alternativa para producir frutas y hortalizas son las macetas, jardineras y todo tipo de</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>contenedores. Aunque es un proceso laborioso, merece la pena el esfuerzo porque se cosechan hortalizas frescas (Altieri, 1995; Ewel, 1999).</p> |
| <p>6) Visión Sistémica</p> | <p>Clasificación de Subsistemas: Agrícola, pecuario, forestal, acuícola.</p> <p>Clasificación de usos de suelo: La zonificación de los suelos en una finca es el paso inicial para una correcta planeación y un óptimo funcionamiento de los terrenos.</p> <p>Clasificación de aptitudes, cambios, conflictos del uso del suelo: La definición del uso potencial de los terrenos permite contrastarlo con el uso actual y así poder identificar usos inadecuados y conflictos de uso del suelo (Harrington, 1992).</p> <p>Clasificación del origen e intensidad en procesos erosivos: En toda finca debe realizarse un análisis de los procesos erosivos presentes, de las causas que los originan, de las posibilidades de que se presenten, así como de la factibilidad de aplicar técnicas para contenerlos y restaurarlos.</p> <p>Niveles de degradación de la vegetación: Un análisis del estado de la vegetación es fundamental, sobre todo en pastizales naturales y bosques, ya que permite identificar las causas y las posibilidades de daños actuales y futuros.</p> <p>Niveles de degradación del suelo: Además de la erosión existen otras formas de degradación del suelo como son la contaminación por fertilizantes y plaguicidas, la salinización por riegos excesivos y la pérdida de la fertilidad por cultivo inadecuado (Altieri, 2002).</p> |

Fuente: Gutiérrez (2018)

3. Metodología

Los residuos agrícolas que se generan durante el sistema agrícola de producción del *Pleurotus ostreatus* son considerablemente abundantes, debido a varios factores como se ha analizado. Por ello es importante el manejo adecuado de ellos. Después de un análisis de las diferentes técnicas agroecológicas para el manejo de los residuos, se hace la propuesta del compostaje y posteriormente el vermicompostaje para obtener un abono orgánico que permita mejorar la fertilidad del suelo.

3.1 Proceso agroecológico de composteo

Según Doran (citado en Hernández de la Cruz *et al*, 2017) la calidad del suelo se define como la capacidad que tiene este recurso para trabajar dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado, mantener la productividad de las plantas y los animales, conservar o incrementar la calidad del agua y del aire, así como promover la salud vegetal y animal. Dicha calidad se percibe a través de las propiedades físicas, químicas y biológicas en un ambiente determinado por el clima y los demás componentes del ecosistema. Por lo que para mantener estas características es necesario realizar algunas acciones si así se requiere.

Entre las acciones que se pueden llevar a cabo esta el composteo, que nos permite que los residuos de las cosechas, estiércol y biomasa fresca o seca sean manejadas adecuadamente. Estos elementos se mezclan para llevar a cabo el proceso agroecológico de compostaje. Sztern y Pravia (s/f) lo definen como una biotécnica donde se tiene un control sobre los procesos de biodegradación de la materia orgánica. La biodegradación es resultado de la actividad de los microorganismos que crecen y se reproducen en los materiales orgánicos en descomposición. El resultado final de estas actividades vitales es la transformación de los materiales orgánicos originales en otras formas químicas.

Durante mucho tiempo esta práctica agroecológica se ha llevado a cabo por los agricultores, de manera empírica, sin llevar un control de las condiciones del mismo y por lo tanto sin estandarizar los resultados. Pero si se busca obtener

como producto final que tenga las condiciones adecuadas y pueda usarse como un mejorador del suelo es necesario cuidar algunos parámetros (Moreno y Moral, 2008).

Los parámetros de seguimiento para el proceso de composteo son:

a) Temperatura. El proceso de compostaje inicia a temperatura ambiente y puede subir hasta los 65°C sin necesidad de ninguna actividad antrópica (calentamiento externo), para llegar nuevamente durante la fase de maduración a una temperatura ambiente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013)

b) Humedad. Los microorganismos que intervienen durante el proceso de compostaje requieren humedad para transportar los nutrientes y elementos energéticos a través de la membrana celular (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013). La humedad óptima para el crecimiento microbiano está entre el 50-70%; la actividad biológica disminuye mucho cuando la humedad está por debajo del 30%; por encima del 70% el agua desplaza al aire en los espacios libres existentes entre las partículas, reduciendo la transferencia de oxígeno y produciéndose una anaerobiosis. Cuando las condiciones se hacen anaerobias se originan malos olores y disminuye la velocidad del proceso (Moreno y Moral, 2008).

c) pH. El rango de pH tolerado por las bacterias en general es relativamente amplio, existen grupos fisiológicos adaptados a valores extremos. No obstante pH cercano al neutro (pH 6,5-7,5, ligeramente ácido o ligeramente alcalino) nos asegura el desarrollo favorable de la gran mayoría de los grupos fisiológicos (Sztern y Pravia s/f).

d) Aireación. El compostaje es un proceso aerobio y se debe mantener una aireación adecuada para permitir la respiración de los microorganismos, liberando a su vez, dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera. Evita que el material se compacte o se encharque (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013)

e) Espacio de aire libre. La humedad (contenido en agua) de la masa de compostaje debe ser tal que el agua no llegue a ocupar totalmente los poros de dicha masa y permita la circulación tanto del oxígeno (ya que el proceso debe

desarrollarse en condiciones aeróbicas), como de otros gases producidos en la reacción) (Moreno y Moral, 2008).

Los parámetros relativos a la naturaleza del sustrato son:

a) Tamaño de partícula. La actividad microbiana está relacionada con el tamaño de la partícula, permite la facilidad de acceso al sustrato. El tamaño ideal de los materiales para comenzar el compostaje es de 5 a 20 cm (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013).

b) Relaciones C/N. El carbono es la fuente de energía utilizada por los microorganismos para la activación de sus procesos metabólicos, mientras que el nitrógeno, es el material básico para la síntesis de material celular, por lo tanto la relación C/N es uno de los aspectos más importantes en el balance nutricional del compost. Menciona Tchobanoglous (en Silva *et al.*, 2003) que la relación C/N se considera como un indicador del grado de avance del proceso, así al inicio del proceso esta relación debe ser del orden de 30:1 y al final cuando se alcanza la maduración del compost puede ser de 10:1.

c) Nutrientes. Según Kiehl (en Moreno y Moral, 2008) la característica química más importante de los sustratos es su composición elemental. La utilidad agronómica de los residuos con posibilidad de ser compostados está en función de la disponibilidad de los elementos nutritivos que posean.

d) Materia orgánica. Rango ideal al comienzo (2-5 días) 50%-70%, Rango ideal en la 2-5 semanas >20% y Rango ideal de compost maduro (3-6 meses) >20% (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013).

e) Conductividad eléctrica. Es determinada por la naturaleza y composición del material fundamentalmente por su concentración de sales y en menor grado por la presencia de iones amonio o nitrato formados durante el proceso (Moreno y Moral, 2008).

3.2 Proceso agroecológico de vermicomposteo

El compostaje es una transformación microbiana de los residuos orgánicos en condiciones controladas. Este proceso se identifica como vermicomposteo cuando participan diversas especies de lombrices. Ambos procesos

biotecnológicos son excelentes para elaborar abonos orgánicos, pero en el caso del vermicomposteo el material obtenido está enriquecido químicamente y biológicamente (Olivares-Campos *et al*, 2012). Las condiciones ambientales propicias para el cultivo de lombrices son: temperatura de 18°C a 20°C, humedad del lecho de 70% a 80%, pH entre 7.5 a 8 y con baja luminosidad. Bajo estas condiciones la actividad de la lombriz se acelerará y comerá lo equivalente a su propio peso diariamente, excretando el 60% como humus, el cual es rico en sustancias orgánicas, minerales, fitoreguladores y enzimas (De la Cruz Rodríguez, 2005).

Las camas se hacen de 1.5 metros de ancho, donde el largo no afecta, con una ligera pendiente del centro hacia los lados y una pendiente a lo largo de por lo menos el 1%, y se debe contar con un colector al final de la pendiente para el humus líquido. Se colocará una capa de 10 cm de alimento húmedo sobre la cama al inicio y sobre éste se incorporarán las lombrices, en número aproximado de 1000 lombrices por metro cuadrado, agregando capas de alimento iguales cada 10 a 15 días, hasta tener una altura de 70 a 80 cm aproximadamente. Entre los 4 a 5 meses siguientes, la vermicomposta está lista para cosecharse (De la Cruz Rodríguez, 2005).

Algunos de los parámetros que se analizan son: porcentaje de materia orgánica, fósforo, carbón total, total de nitrógeno, contenido de humedad, ceniza, conductividad eléctrica y pH (Pirsaheb *et al*. 2013; Yadav y Garg, 2011; Vohra y Satyanarayana, 2012; Chattopadhyay, 2012). La variable será la cantidad de lombrices presentes en la vermicomposta. Para cosechar se extraen las lombrices de la cama, se realiza colocando alimento nuevo en una parte de la cama y se dejará de dos a tres días para que las lombrices se ubiquen solo en esa parte. Se levanta la vermicomposta colocándola en costales para venderla o almacenarla. Si se mantiene almacenada se mantendrá humedecida en un 30% para mantener vivos a los microorganismos que lleva. También se recolectará el humus líquido de lombriz porque puede usarse como abono líquido para los cultivos. El excedente de lombrices, debido a que su propagación es muy acelerada, podrá ser ocupado para pie de cría.

4. Discusión

Las estrategias agroecológicas propuestas para el manejo de los residuos generados de la producción del *Pleurotus ostreatus*, constituyen una propuesta integral del manejo de residuos agrícolas, que permite la recuperación del suelo y sus nutrientes perdidos, mejorando la fertilidad para obtener las cosechas esperadas, y evitando así la dependencia de fertilizantes sintéticos que sigan dañando el medio ambiente además de incrementar el costo de producción de alimentos. El manejo del sustrato agotado del hongo puede ser manejado mediante compostaje y con este proceso adquirirá las condiciones suficientes para ser un abono orgánico. Al someter el abono orgánico obtenido así a la técnica de vermicomposteo se pretende que se convierta en un abono orgánico excelente, debido a las propiedades que la lombriz proporciona a este mejorador del suelo.

Las consideraciones teóricas que fundamentan la propuesta de estas estrategias agroecológicas para la resiliencia ambiental, son las siguientes disciplinas: Ciencias Ambientales, Teoría General de Sistemas, Teoría de Sustentabilidad, Agricultura Sustentable, Agricultura Orgánica y Agroecología; se consideran oportunas debido a que cada una de ellas aporta sus diferentes enunciados diferenciadores, ya que al integrar los conceptos de cada una de ellas se logra fundamentar las estrategias propuestas. Se propone analizar sistemas y estrategias agrícolas bajo estas disciplinas para lograr una comprensión e interpretación integrada y sustentable.

Conclusiones

El manejo de residuos agrícolas como mejoradores de suelos, favorece que el suelo recupere de los nutrientes perdidos a través del tiempo, lo cual permite mantener las condiciones aptas para la producción agrícola.

Las disciplinas analizadas fundamentan las estrategias agroecológicas planteadas; las Ciencias Ambientales se apoyan en diversas áreas del conocimiento, siempre buscando una mejora al medio ambiente; la Teoría General de Sistemas considera los componentes que conforman al sistema de manera integral; la Teoría de la Sustentabilidad aporta los lineamientos de su

funcionamiento desde tres grandes ejes social, económico y ambiental para que el sistema se mantenga y sea útil a generaciones futuras; la Agricultura Orgánica orienta como debe ser la producción de alimentos saludables; y la Agroecología permite visualizar las interacciones que ocurren en la agricultura bajo principios ecológicos.

El manejo de los residuos agrícolas es tan importante como la producción de alimentos misma, importancia que muchas veces no se aprecia, al enfocar solo en el producto. Se deben seguir buscando alternativas del manejo de los residuos de diferentes productos agrícolas para su mejor aprovechamiento y de esta manera obtener beneficios para las necesidades que actualmente se enfrentan.

Referencias

- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000) Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. 1a edición.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2013) Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*. 8 (1): 7-20.
- Arfmann, H., Timmis, K. y Wittich, R., (1997). Mineralización de 4-Clorodibenzofurano por un Consorcio formado por *Sphingomonas* sp. Strain RW1 y *Burkholderia* sp. Strain JWS. *Applied and Environmental Microbiology*, 0099-2240/97/\$04.0010 p. 3458–3462
- Arnold, M., y Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, (3)
- Becoña, E. (2006) Resiliencia: Definición, características y utilidad del concepto. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica* Vol. 11, N.3, pp ' . 125-146
- Bermúdez, M. (2010). Contaminación y Turismo Sostenible. CETD SA
- Center for ecogenetics & Environmental Health.(2012). Riesgos a la Salud por Pesticidas en los Alimentos. Universidad de Washington. Recuperado de: <https://www.washington.edu/research/research-centers/center-for-ecogenetics-and-environmental-health/>.
- Chattopadhyay, G., (2012). Use of vermicomposting biotechnology for recycling

- organic wastes in agriculture. *International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 1(Kumazawa 1984), p.8.
- De la Cruz Rodríguez, R.A., (2005). Aprovechamiento de Residuos Organicos a traves de Composteo y Lombricomposteo., p.14. Disponible en: http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio5/05-aprov_residuos.pdf
- Díaz, J. (2018). Medio ambiente y salud: factores ambientales que influyen en las condiciones de vida. *Revista Vinculando Desarrollo Sostenible + Desarrollo Personal*. <http://vinculando.org>
- Diputación provincial de Cuenca.(2012). Producción Comercial Del Champiñón Y Otros Hongos Cultivados. Avances en la tecnología de la producción comercial del champiñón y otros hongos cultivados. Primera edición.
- Domínguez, V. y López, M. (2017). Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. *Tecnociencia Chihuahua*. Vol. X, Núm. 3 • Septiembre-Diciembre 2016.
- Funes, F. (2009) Agricultura con Futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. *Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)*.
- Gutierrez, J. (2018). Agroecología. Vision desde la Geografía Ambiental y Humana. Facultad de Geografía. UAEMex.
- Grageda, O., Díaz, A., Peña, J., Vera, J. (2012). Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3 (6), 1261-1274.
- Hernández de la Cruz, B., Sánchez R., Ordaz, V., López, U., Estrada, M., y Pérez, M. (2017). Uso de compostas para mejorar la fertilidad de un suelo Luvisol de ladera. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8 (6), 1273-1285.
- Hsing, H., Wang, F., Chiang, P., y Yang, W.(2004). Hazardous wastes transboundary movement management: a case study in Taiwan. *Resources, Conservation and Recycling*, 40(4), pp.329–342. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344903000752>.
- Martínez, R. y Martínez, D. (2016). Perspectivas de la sustentabilidad: teoría y campos de análisis. *Revista Pensamiento Actual* - Vol. 16 - No. 26 - Universidad de Costa Rica - Sede de Occidente.
- Moreno, J y Moral, R. (2008) Compostaje. Mundi Prensa Libros S.A. ISBN: 978-

84-8476-346-8 84-8476-346-3.

- Mundo-Rosas, V., Shamah-Levy, T. y Rivera-Dommarco, J. (2013). Epidemiología de la inseguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 55 (2), S206-S213.
- Olivares-Campos, M., Hernández-Rodríguez, A., Vences-Contreras, C., Jáquez-Balderrama, J.L. Y Ojeda-Barrios, D. (2012). Lombricomposta y Composta de Estiércol de ganado vacuno lechero como fertilizantes y mejoradores de suelo. *Univerisdad y Ciencia*, 28(1), pp.27–37. Disponible en: www.universidadyciencia.ujat.mx.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO (s/f). Estadísticas sobre Seguridad Alimentaria. Revisado 02 de julio de 2018, de <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013) Manual de Compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. E-ISBN 978-92-5-307845-5 (PDF)
- Pardo, A., (2008). Reutilización del sustrato agotado en la producción de hongos comestibles cultivados. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*, 104(3), pp.360–368.
- Pérez, J. (1992). Agricultura ecológica: una alternativa al desarrollo sustentable en el campo mexicano. *El Cotidiano*, 127, pp.95–100. Available at: <http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/12712.pdf>.
- Pérez-Calderón, J. (2006). La política de fomento a la agricultura orgánica. *El Cotidiano*, 21(139), pp.101–106. Available at: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32513910>.
- Pirsaheb, M., Khosravi, T. y Sharafi, K., (2013). Domestic scale vermicomposting for solid waste management. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 2(4), pp.1–5.
- Quispe, A. (2015). El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos, rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6 (1), 83-95.
- Rathe, L. (2017). La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 22 (78), 65-78.
- Reyes, R., Galván, L. y Aguiar, M. (2005). El precio de la contaminación como

- herramienta económica e instrumento de política ambiental. *Interciencia*, 30 (7), 436-441.
- Rinker, D. (2002). Handling and using "spent" mushroom substrate around the world. *Mushroom Biology and Mushroom Products*. 43-60.
- Saavedra, G.(2014) Ciencias ambientales y ecología. *Mundo Siglo XXI*, revista del CIECAS-IPN ISSN 1870-2872, Núm. 33, Vol. IX, 2014, pp. 63-79
- Severiche, C. y Acevedo, R. (2013). Las prácticas de laboratorio en las ciencias ambientales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (40), 191-203.
- Silva, J., López, P. y Valencia, P.(2003). Recuperación de nutrientes en fase sólida a través del Compostaje. presentado en el Curso Internacional de Sistemas Integrados Sostenibles para el Tratamiento de Aguas Residuales y Opción de Reuso. Guayaquil.
- Sztern, D. y Pravia, M. (s/f) Manual para la Elaboración de Compost bases conceptuales y procedimientos. Organización Panamericana de la Salud.
- Trujillo, J. (1990). Desarrollo de una agricultura sustentable en México. El paradigma agroecológico. *Comercio Exterior*, vol. 40, núm. 10, pp. 953-958
- Vega- Macedo, M., Shamah-Levy, T., Peinador-Roldán, R., Méndez-Gómez, I., Melgar- Quiñónez, H. (2014). Inseguridad Alimentaria y Variedad De La Alimentación En Hogares Mexicanos Con Niños Menores De Cinco Años. *Salud Pública de México / vol. 56, suplemento 1.*
- Vohra, A. y Satyanarayana, T., (2012). Microorganisms in Sustainable Agriculture and Biotechnology. *Media*, pp.411–433. Available at: <http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-94-007-2214-9>.
- Yadav, A. y Garg, V.K., (2011). Industrial wastes and sludges management by vermicomposting. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*, 10(3), pp.243–276.

Manejo del agua y cambio de uso del suelo en el Subtrópico Mexicano

José Isabel Juan Pérez

José Luis Montesillo Cedillo

José Manuel Pérez Sánchez

Irma Eugenia García López

Resumen

En el Ejido Santa Ana Xochuca, Estado de México, ubicado en una zona de transición ecológica de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (Subtrópico Mexicano) se realizó una investigación para conocer las estrategias utilizadas por las familias campesinas para el manejo del agua en la agricultura y la subsistencia familiar. El objetivo de la investigación fue identificar y representar espacialmente los almacenamientos de agua para riego establecidos entre los años 2006 y 2016, haciendo análisis de su incremento temporal, ubicación geográfica, superficie, perímetro, profundidad, volumen y usos, esto con el propósito de conocer vínculos con los procesos agrícolas y el cambio de uso del suelo. Con fundamentos de geografía ambiental, ecología cultural, geografía rural, técnicas de trabajo de campo, registros y herramientas de sistemas de información geográfica se describen las condiciones geográficas, ambientales, ecológicas y socioculturales del Ejido y el manejo del agua. Fue aplicado un cuestionario al 100% de las familias para conocer su percepción acerca del incremento del número de almacenamientos de agua y su importancia en la agricultura. En el año 2006 había solamente 13 almacenamientos de agua y para 2016, hubo un incremento de 22 (169%), sumando un total de 35, esto representa un cambio de uso del suelo de 3.50 hectáreas, situación que se refleja en la superficie ocupada con almacenamientos de agua y agricultura comercial tecnificada. En el Ejido, el conocimiento geográfico y ecológico que poseen las familias campesinas y la organización social comunitaria fomentan el manejo sustentable del agua para riego.

Palabras clave: Almacenamiento, agua, riego, proceso, cambio de uso del suelo.
Universidad Autónoma del Estado de México.
Correo electrónico: jupi582602@gmail.com

Abstract

In the Santa Ana Xochuca Ejido, State of Mexico, located in an ecological transition zone of the Sierra Madre del Sur Physiographic Province (Mexican Subtropics), an investigation was carried out to know the strategies used by the peasant families for the water management in the agriculture and family subsistence. The objective of the research was to identify and represent spatially the storage of water for irrigation established between the years 2006 and 2016, analyzing its temporal increase, geographical location, surface, perimeter, depth, volume and uses, with the purpose of knowing links with agricultural processes and land use change. Fundamentals of environmental geography, cultural ecology, rural geography, field work techniques, records and tools of geographical information systems describe the geographical, environmental, ecological and socio-cultural conditions of the Ejido and water management. A questionnaire was applied to 100% of the families to know their perception about the increase in the number of water storage and its importance in agriculture. In 2006 there were only 13 water storage and by 2016, there was an increase of 22 (169%), totaling 35, representing a change in land use of 3.50 hectares, a situation that is reflected in the area occupied with storage of water and commercialized technical agriculture. In Ejido, the geographic and ecological knowledge that the peasant families have, and the community social organization promote the sustainable management of water for irrigation.

Introducción

El Ejido de Santa Ana Xochuca, Municipio de Villa Guerrero, Estado de México, está ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (Subtrópico Mexicano). Se caracteriza por las estrategias que utilizan las familias campesinas para el manejo y conservación del agua para riego, el establecimiento de cultivos agrícolas de temporal y de riego, el conocimiento del ambiente y la utilización de recursos naturales en los procesos agrícolas.

Geográficamente, la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur es considerada como la más compleja y la menos conocida en el país Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP, 1981). El origen geológico de esta provincia le confiere amplia heterogeneidad de componentes geomorfológicos,

edafológicos, hidrológicos, climáticos, paisajísticos, florísticos y faunísticos (Juan, 2014). El sistema fluvial corresponde al del Río Balsas, con importantes afluentes como el río Tepalcatepec y el Río Cutzamala. Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la provincia, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de ser reconocida como una de las regiones florísticas más importantes de México. Los ambientes que conforman la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur se caracterizan por la amplia diversidad biológica, que de acuerdo con las condiciones ambientales presenta características que explican y favorecen la diversidad sociocultural de las comunidades de la región, la agrobiodiversidad y el manejo de los recursos naturales, como es el caso, del Ejido Santa Ana Xochuca.

En el Ejido Santa Ana Xochuca se analizó el manejo del agua para riego en los años 2006 y 2016, esto con el propósito de establecer asociaciones con los procesos de cambio de uso del suelo, principalmente con la agricultura tradicional (de riego y temporal) y agricultura comercial tecnificada. La observación directa y participativa fue fundamental para conocer las relaciones entre los dos tipos de agricultura, la organización social comunitaria para el manejo del agua y los procesos de cambio de uso del suelo. La investigación consideró dos interrogantes: a) ¿Existe asociación entre el manejo del agua para riego, los procesos agrícolas y el cambio de uso del suelo en el Ejido Santa Ana Xochuca? y b) ¿cómo fue el comportamiento de manejo del agua en el Ejido en los años 2006 y 2016?

Métodos y materiales

La investigación es de tipo descriptivo, cualitativo y cuantitativo, se sustentó en el uso de métodos, técnicas de trabajo de campo y aplicación de herramientas de sistemas de información geográfica. La caracterización geográfica, ecológica, ambiental y sociocultural del Ejido se realizó con el método geográfico, el método de la ecología cultural y la geografía ambiental. El método etnohistórico fue utilizado para conocer la conformación del Ejido (expropiación de la Hacienda la Merced y el reparto agrario), el establecimiento del asentamiento humano, los procesos y acuerdos para el suministro de agua para riego, así como, los

procesos y causas que condujeron al incremento de los almacenamientos de agua y el revestimiento de los canales de conducción.

Con el método cartográfico, teledetección y técnicas de trabajo de campo (observación directa, recorridos, registros y observación participante) se realizó el análisis espacial y caracterización de los almacenamientos de agua para riego. Esta actividad fue complementada con la participación de los ejidatarios y el uso del equipo *Differential Global Positioning System* (DGPS), el cual permitió hacer registros geográficos directamente en las áreas de ubicación de los almacenamientos de agua.

Con la aplicación de un cuestionario al 100% de los ejidatarios fue posible conocer los mecanismos utilizados por los ejidatarios para el uso y manejo del agua para riego, su disponibilidad, procedencia, su importancia en los procesos agrícolas, así como las funciones ambientales y socioculturales de los almacenamientos de agua, el manejo de los recursos naturales y los procesos de cambio de uso del suelo.

El análisis comparativo de uso y manejo del agua se realizó en dos momentos: año 2006 y año 2016. Para cada uno de los años, las variables de análisis y comparación fueron ocho: a) número de depósitos, b) superficie que ocupan los depósitos (m²), c) perímetro (m), d) profundidad (m), e) volumen de almacenamiento(m³), f) número de canales, g) revestimiento de canales y h) diversidad de cultivos agrícolas (número), esto con la finalidad de analizar las condiciones de uso y manejo del agua y su asociación con los procesos agrícolas y el cambio de uso del suelo. El análisis de la distribución espacial y la representación cartográfica de los almacenamientos de agua (2006 y 2016) se realizó con herramientas de Sistemas de Información Geográfica, lo cual permitió establecer asociaciones espaciales entre el cambio de uso del suelo y la ubicación de los almacenamientos.

Contexto geográfico del Ejido de Santa Ana Xochuca en el Subtrópico Mexicano

El Ejido de Santa Ana Xochuca, localizado en el municipio de Villa Guerrero, al sur del Estado de México, está ubicado en las coordenadas 18° 51' 00.1" latitud norte y 99° 37' 10.1" longitud oeste, tiene una altitud promedio de 1717 metros

sobre el nivel del mar (msnm). El asentamiento humano del ejido se llama Progreso Hidalgo, éste se encuentra en la porción central de la superficie ejidal (figura No. 1).

Desde el punto de vista biogeográfico, el Ejido de Santa Ana Xochuca, se encuentra en una zona de transición ecológica o ecotono, en donde convergen los ecosistemas de climas cálidos subhúmedos y semicálidos (subtrópico mexicano). El ecotono está ubicado entre la Provincia de las Serranías Meridionales y la Provincia de la Depresión del Río Balsas, perteneciente a la Región Caribeña del Reino Neotropical y caracterizada por la presencia de variaciones climáticas. El clima en el Ejido pertenece al grupo A(C)wg, que de acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köppen Modificado por E. García, es tropical lluvioso, semicálido (García, 1986). Durante la primavera y el verano se presentan elevadas temperaturas, siendo la temperatura media anual de 20 °C, y con 1 100 milímetros de precipitación media anual. El período de lluvias comprende de mayo a septiembre. Las lluvias con granizo son frecuentes y en algunas ocasiones representan riesgos para los cultivos agrícolas (Juan, 2014).

En México, diversos autores han enfocado sus investigaciones en las zonas de transición ecológica o ecotonos, estableciendo en éstas, las relaciones entre la diversidad biológica, las actividades humanas y las sociedades (González, 2007; Juan, Gutiérrez, Franco, Monroy, Balderas & Antonio, 2011). En el Subtrópico Mexicano, los ecotonos de mayor uso y manejo humano son los de la Sierra de Oaxaca y el del sur del Estado de México (González, 2007).

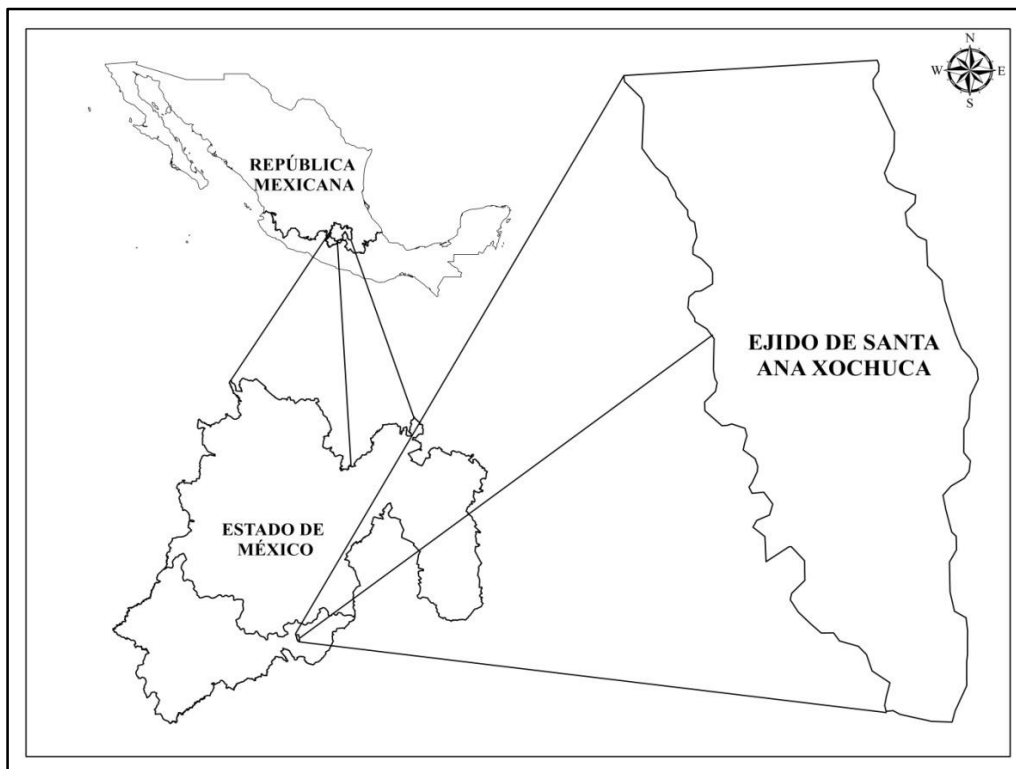
La vegetación natural existente en los ecosistemas del Subtrópico Mexicano, y por supuesto, su diversidad ecológica y ambiental corresponden al bosque subtropical caducifolio, caracterizado por especies vegetales, que las sociedades campesinas utilizan para varios propósitos. En este ecotono, hay diversas formas de relieve, variación de altitudes, estructuras geológicas, tipos de suelos, cuencas hidrográficas y variaciones climáticas que, en interacción con otros factores geográficos y ambientales, favorecen una amplia diversidad biológica, agroecológica y sociocultural.

El espacio geográfico del Ejido no posee de manera natural elementos hidrológicos, aunque las tierras de uso común (laderas y barrancos) tienen

colindancias con tres ríos: Calderón, Nenezingo y Tenancingo. Estos ríos se localizan aproximadamente a 450 metros de profundidad respecto a la altitud promedio del ejido y son límites naturales con otras comunidades. Las familias campesinas no utilizan el agua de estos ríos, pero son fuente importante de recursos, de ellos se extrae rocas, arena, plantas y animales silvestres, además, son utilizados para uso recreativo y esparcimiento (Juan, 2014).

Las propiedades del suelo predominante (Vertisol pélico) y su interacción con las condiciones geográficas, topográficas, ambientales, climáticas e hidrográficas generan ambientes para el establecimiento de cultivos de riego y de temporal. En el año 2006, el Ejido estaba conformado por 55 parcelas agrícolas, 13 depósitos de agua, tres canales de conducción, 108 canales de distribución, el asentamiento humano, una vía principal de acceso y Tierras de Uso Común. Las parcelas agrícolas tienen diferentes superficies, las menores son de 1.5 ha, mientras las mayores tienen 7.0 ha.

Figura No. 1. Ejido Santa Ana Xochuca en el contexto geográfico del Estado de México y el Subtrópico Mexicano



Fuente: Elaboración propia con base en SPP (1981).

Origen del Ejido, organización territorial y tierras de uso común

El origen del Ejido tiene sus antecedentes en la expropiación de la Hacienda La Merced. Los antecedentes del uso y manejo del agua y la agrobiodiversidad son producto del reparto agrario, ya que de acuerdo con el artículo 47 del Código Agrario vigente y por Resolución Presidencial se concede a 38 solicitantes una dotación de 260 hectáreas, de las cuales, 52 serían de riego y 208 de agostadero laborable. Este acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 1936. De manera simultánea a la expropiación de la Hacienda La Merced y al proceso de reparto agrario, ocurrieron repartos para otras familias de la región, por lo que, 11 años después, y mediante Resolución Presidencial del 23 de abril de 1947 se realizan permutas de parcelas entre varios ejidos y la Hacienda de la Merced, Gobierno del Estado de México (GEM, 1958).

Al término de las permutas se establece un acuerdo entre los nuevos ejidos y la Ex - Hacienda de La Merced, éste enuncia lo siguiente: los propietarios de la Hacienda La Merced construyen obras hidráulicas necesarias para que los ejidos tengan riego efectivo para sus tierras (GEM, 1958). La posesión definitiva de aguas para riego se hizo el 12 de octubre de 1952 que ordena proporcionar 945 568 m³, tomados del caudal del Río Texcaltenco y para regar 89 hectáreas. Una segunda dotación de agua data del 15 de marzo de 1955, proporcionando 1 397 568 m³ para el riego de 153 hectáreas.

En 2006, el Ejido Santa Ana Xochuca estaba integrado por el asentamiento humano (Progreso Hidalgo), tres lomeríos, cuatro barrancos, seis laderas y 13 depósitos de agua. Tiene una superficie de 557 hectáreas, distribuidas entre 55 ejidatarios. Antes del reparto agrario no existía la comunidad de Progreso Hidalgo, éste se conformó a partir de la dotación de agua para el riego (GEM, 1958). Después del reparto agrario y por consiguiente, del origen del Ejido Santa Ana Xochuca, el número de habitantes se ha incrementado notablemente. Después del año 1990, cada año inmigra a la comunidad un promedio de 17 personas. En el año 2003, había 971 habitantes, actualmente (2016), viven 1 192 personas.

En el Ejido, la actividad económica más importante es la agricultura de riego y la agricultura de temporal, la primera es con fines comerciales, se cultiva el 97.5% de la superficie total, los cultivos principales son: fresa (*Fragaria*), gladiolo

(*Gladiolus sp.*), tomate (*Physalis ixocarpa*), jitomate (*Solanum lycopersicum*), cebolla (*Allium cepa*), calabaza (*Cucurbita pepo*), pepino (*Cucumis sativus*), chile (*Capsicum annum*), camote (*Ipomoea batatas*), guayaba (*Psidium guajava*), rosa (*Rosa sp.*), cempasúchil (*Tagetes erecta*) y flor de terciopelo (*Celosia cristata*). La agricultura de temporal la practica el 100% de los ejidatarios y tiene como finalidad producir alimento para las familias campesinas, se práctica en el 93% de la superficie ejidal, siendo el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris.*), los cultivos más importantes.

Entre los dos tipos de agricultura existen vínculos significativos y se manifiestan en la división de las parcelas para establecer cultivos comerciales y para la subsistencia familiar, duración de los ciclos agrícolas, disponibilidad de agua, estrategias para el manejo de los recursos naturales, organización social y migración hacia el Ejido. Durante todo el año se establecen diversos cultivos, por lo que, la participación de la familia, las estrategias utilizadas para el manejo de los recursos naturales y los procesos agrícolas son importantes.

Con relación a las Tierras de Uso Común, la Ley Agraria, Leyes y Códigos de México (LCM, 2001) establece lo siguiente:

Artículo 73. Las tierras ejidales de uso común constituyen el sustento económico de la vida en el ejido y están conformadas por aquellas tierras que no hubieren sido especialmente reservadas por la asamblea para el asentamiento del núcleo de población, ni son tierras parceladas.

Artículo 74. La propiedad de las tierras de uso común es inalienable, imprescriptible e inembargable. El reglamento interno regulará el uso, aprovechamiento, acceso y conservación de las tierras de uso común del ejido, incluyendo los derechos y obligaciones de ejidatarios y vecindados. En el Ejido, las tierras de uso común son seis laderas, la Ex-Hacienda de la Merced, los terrenos con vegetación nativa, los barrancos, tres almacenamientos de agua, los canales y los caminos.

Organización social para el manejo del agua y los procesos agrícolas

En el Ejido, la familia juega un papel importante dentro de la organización social, las actividades que desempeña cada individuo son estrategias adaptativas que permiten la subsistencia familiar (Steward, 1972). En el Ejido, la organización

social comunitaria inicia en la familia y después con la parentela para integrar grupos de ayuda mutua (ayuda recíproca).

Los grupos de ayuda mutua son asociaciones de campesinos que prestan su fuerza de trabajo sin recibir ningún salario, pero que, a corto plazo debe ser regresada esta mano de obra al coordinador del grupo o jefe de familia que organizó a sus parientes, amigos y compadres. Cada individuo es responsable de realizar determinadas actividades y al término de éstas, tendrá presente que el coordinador del grupo recibirá el beneficio o ayuda, que debe ser repartida de manera homogénea a todos los integrantes. La ayuda mutua es una estrategia de los campesinos, indispensable en los procesos agrícolas, favorece el manejo del agua para riego y refuerza la cohesión social comunitaria (Juan *et al.*, 2011). La organización social comunitaria en el Ejido ha sido importante desde 1952, cuando los campesinos hicieron recorridos por la pendiente sur del Volcán Xinantécatl para identificar escurrimientos que pudieran ser utilizados para suministrar agua a la región. En esta década se iniciaron los trabajos para captación y conducción del agua de afluentes del río Texcaltenco hasta el Ejido (GEM, 1958).

A partir de la captación del agua en la pendiente sur del Volcán Xinantécatl, ésta es conducida mediante un canal principal que llega a un primer almacenamiento (bordo) ubicado al norte del Ejido. Los bordos o pequeños estanques (jagüeyes) es una técnica para la utilización de aguas de crecida, también llamadas torrenciales, de avenida o broncas que se presentan durante la estación de lluvias. Consiste en canalizar las aguas a depósitos artificiales llamados “cajas de agua”, “bordos”, “cuadros de agua”. Es frecuente que el llenado y vaciado de cajas se realice al pasar agua de una caja a otra. Las funciones principales de los almacenamientos es captar agua para dotar de humedad y fertilidad al suelo, la creación de una ecología particular que consiste en la llegada de patos silvestres y la proliferación de peces, la recarga de acuíferos por la infiltración y el control de avenidas (Palerm, 2002).

En el Ejido, los almacenamientos de agua son llamados depósitos bordos o presas y son utilizados para almacenar temporalmente el recurso agua y utilizarlo para el riego de cultivos comerciales, cultivar especies acuáticas para complementar la alimentación familiar, proporcionar agua a los animales

domésticos y para fines recreativos. Es una tecnología prehispánica muy común en el centro y sur de México (Rojas, 2009).

El suministro de agua para riego se realiza mediante un sistema de abastecimiento, conducción distribución y almacenamiento, está conformado por depósitos, canales, compuertas y válvulas que permiten hacer un manejo sustentable del recurso. En caso de no utilizar el agua para el riego, ésta puede ser almacenada en otros depósitos y utilizarse posteriormente. Todos los almacenamientos disponen de canales, compuertas y válvulas que permiten conducir y distribuir el agua a todas las parcelas del Ejido.

El uso y manejo del agua en los procesos agrícolas se realiza por diferencia de altitudes (riego por gravedad) entre los almacenamientos y la ubicación espacial de las parcelas. A partir del primer almacenamiento, el agua es conducida y distribuida de manera natural hacia las parcelas, no se requiere utilizar equipo de bombeo, ya que la pendiente del terreno es descendente (de norte a sur). Los excedentes escurren por las pendientes de las laderas y finalmente, son incorporados al caudal de los ríos.

Desde la primera dotación de agua (1952), los campesinos del Ejido y la región (Juan, 2014), se han organizado para hacer un uso y manejo eficiente del agua. Palerm (2002), en su Antología Sobre Pequeño Riego, Sistemas de riego no convencionales, dice que los requerimientos técnicos para el manejo del agua implican una cierta organización y acuerdos entre los co-propietarios. Esto es válido en el Ejido Santa Ana Xochuca, donde el manejo del agua funciona a través de la participación de todos los ejidatarios, quiénes nombran a un encargado (aguador) para administrar y suministrar el uso del agua para riego a todos los ejidatarios.

La designación del encargado o administrador del agua para riego se realiza en una asamblea general donde participan exclusivamente los ejidatarios, generalmente se elige al ejidatario o hijo de un ejidatario que sea responsable, honesto, solidario, justo y dinámico. Las estrategias y normatividad (auto-gobierno) para uso y manejo del agua de riego son establecidas por los integrantes de la asamblea y el administrador. Las funciones del encargado o administrador del agua de riego son las siguientes:

1. Proporcionar agua a todos los ejidatarios que requieren el servicio para riego en sus cultivos. El suministro del servicio es constante durante las 24 horas del día. La duración del suministro y el volumen para cada ejidatario está condicionado por siete factores: a) estación del año, b) frecuencia de lluvias y deshielo en la pendiente sur del Volcán Xinantécatl, c) volumen de conducción desde el área de captación, d) superficie de la parcela, e) tipo de cultivo, f) ubicación de las parcelas respecto al almacenamiento, y g) volumen disponible en los almacenamientos.
2. Conducir el agua hacia el almacenamiento de mayor capacidad, manteniendo el volumen máximo para evitar su descarga total, excepto en los meses de abril y mayo que se vacía casi en su totalidad (95%).
3. Cobrar por el servicio de suministro de agua. El número de horas de suministro está en función de los factores referidos anteriormente. La forma de determinar el volumen de salida es arbitraria y empírica, las paredes de las compuertas tienen señalamientos que indican el equivalente a un volumen y caudal determinado (tanda). El señalamiento o indicador es complementado con observaciones directas en la velocidad del caudal y el nivel del agua en los canales de conducción. El costo del servicio de suministro de agua para riego es determinado en la asamblea de ejidatarios, asignando una cantidad para el mantenimiento del sistema de captación, conducción y abastecimiento.
4. Supervisar y vigilar la infraestructura y el funcionamiento del sistema de captación, abastecimiento y conducción, esto con el propósito de evitar inadecuado manejo del recurso. En caso de existir problemas técnicos en el sistema, el administrador convoca a todos los ejidatarios para integrar equipos de trabajo y dar solución a las averías.
5. En caso de problemas mayores en el sistema, el encargado o administrador solicita recursos económicos (cooperación monetaria) a todos los ejidatarios para la adquisición de materiales y equipo, o para el pago por mantenimiento técnico del sistema.
6. Organizar equipos de trabajo para hacer recorridos por la pendiente sur del Volcán Xinantécatl, esto con la finalidad de vigilar y mantener la cubierta forestal y supervisar el caudal de los arroyos que aportan el

recurso hídrico. Los ejidatarios conocen ampliamente la importancia de mantener la cubierta forestal, pues participan activamente en campañas de reforestación y saben que la deforestación y los procesos erosivos influyen directamente en el ciclo hidrológico.

7. Asistir a las reuniones convocadas por la Unión de Ejidatarios de la Región para tratar asuntos agrícolas, uso y manejo del agua, riesgos hidrometeorológicos, uso clandestino del recurso, pesca en los almacenamientos, mantenimiento del sistema y sancionar a los infractores.

8. Supervisar el uso y manejo adecuado del agua por parte de los regantes. En caso de desperdicio o abandono del riego, el administrador del servicio tiene la facultad de interrumpir el suministro (cierre de compuerta) o desviar el agua hacia canales secundarios para conducirla a otros almacenamientos, evitando el uso inadecuado del recurso.

Resultados y discusión

Existen diversas técnicas para el uso y manejo del agua en los procesos agrícolas, que no son propiamente sistemas de riego, cuando menos no son de la competencia de los especialistas en irrigación, ni suelen estar en las estadísticas nacionales como *“tierras de riego”*. Para que una técnica de manejo del agua sea considerada como *“sistema de riego”* se requiere un reservorio de agua o una fuente perenne de agua y una red de canales o un sistema de distribución tecnificado (Palerm, 2002). En el Ejido Santa Ana Xochuca el sistema de riego no es tecnificado, ni existe solamente un reservorio. El riego de los cultivos se hace mediante el conocimiento de las condiciones topográficas, la diferencia altitudinal, la gravedad, la ubicación geográfica de las parcelas y las estrategias de organización social comunitaria, las cuales permiten gestionar el agua para riego como un bien común, y lo hacen con éxito, tal y como Ostrom (2012) lo ha registrado en el mundo para algunos sistemas de riego.

El uso y manejo del agua para riego está sustentado en el conocimiento (geográfico y ecológico) que poseen las familias campesinas, la organización social comunitaria con un tipo de economía agrícola caracterizada por la diversidad de cultivos comerciales y tradicionales. Como enfatiza Toledo (1991),

los campesinos aplican estrategias complejas en las que combinan componentes biológicos, ecológicos y geográficos y sus procesos para el manejo de los recursos naturales.

Los ejidatarios han cavado canales que conducen el agua desde los almacenamientos hasta las parcelas agrícolas. Después de ser utilizado el caudal para riego de los cultivos, los excedentes escurren por canales menores (secundarios y terciarios) y son distribuidos para el riego de cultivos establecidos en parcelas ubicadas en menor altitud, de no ser utilizados, éstos son almacenados en otros almacenamientos menores (bordos). En este proceso de manejo del agua, los recursos naturales asociados con la conducción y distribución del agua son rocas, pasto, suelo húmedo y vegetales herbáceos.

La interacción de las condiciones ambientales del Ejido con la organización social comunitaria para el uso y manejo del agua coadyuvan a la formación de diversos sistemas agrícolas con cualidades peculiares para cada uno de los cultivos y sus ciclos respectivos. Los cultivos de riego se establecen en cualquier época del año y tienen como destino final los mercados regionales y nacionales. El 67% de los ejidatarios divide sus parcelas para utilizar algunas áreas en cultivos de riego y cultivos de temporal.

En el Ejido, el éxito de la agricultura de riego depende de las estrategias de uso y manejo del agua, de los cultivos de temporal que proporcionan alimento a las familias, del manejo de otros recursos naturales y de los grupos de ayuda mutua. De no existir una organización social comunitaria eficiente, se generarían problemas en el uso y manejo del agua.

Desde la perspectiva de la ecología cultural (Steward, 1972) y la geografía ambiental (Bocco & Urquijo, 2013), en el Ejido Santa Ana Xochuca fueron identificadas tres relaciones para el manejo de los recursos naturales, principalmente el agua para riego:

1. *La relación entre los ejidatarios y varios componentes de su ambiente inorgánico como la altitud, topografía, clima, agua y suelo.* El conocimiento de la diversidad topográfica, la altitud y la gravedad han permitido el uso y manejo del agua para riego. El riego de los cultivos se hace por diferencia del gradiente altitudinal y gravedad.

2. *La diversidad vegetal es utilizada y manejada para la alimentación de la familia, alimentación de los animales domésticos y control del caudal en los surcos.* La caza y captura de animales silvestres coadyuva en la alimentación familiar. Los animales domésticos complementan la dieta alimentaria y son utilizados en los procesos agrícolas. Algunas partes de plantas (follaje) son utilizadas para el control del caudal durante el riego.

3. *La relación entre los ejidatarios de la región.* Los campesinos establecen relaciones que favorecen la cohesión social entre las familias y sus vecinos. Las relaciones se expresan a través de la ayuda mutua y favorecen el uso y manejo del agua en el Ejido y la región.

Análisis de manejo del agua 2006 y 2016

a) En el año 2006, solamente existían 13 almacenamientos con un volumen total de 112 515. 52 m³ (tabla No. 1). Para el año 2016, el número de depósitos fue 35, o sea, 22 depósitos más en comparación al año 2006 (tabla No. 2), esto significa un incremento del 169%. El volumen de almacenamiento es de 126 317. 79 m³ (13 802.27 m³ más en comparación con el año 2006), lo cual representa el 10.9%. Aunque para el año 2016 el incremento de almacenamientos fue de 169%, el incremento en el volumen fue mínimo (10.9%), esto se debe a que 15 de los nuevos almacenamientos tienen capacidad menor a 300 m³ y ocupan menor superficie. El agua que se almacena en los nuevos depósitos proviene de escurrimientos excedentes del riego de los cultivos y de la precipitación pluvial.

b) El 89% de los ejidatarios considera que antes del año 2006, el suministro de agua para riego de cultivos era suficiente, pero a partir del año 2008, la época de lluvias es irregular, o sea, puede iniciar en la primera quincena de mayo o presentarse hasta principios de junio, por lo que, los ejidatarios han acondicionado almacenamientos en sus propias parcelas o en las tierras de uso común.

c) 74% de los almacenamientos contienen peces (*Oreochromis niloticus*) y anfibios (*Lithobates catesbeianus*), los cuales son utilizados para complementar la alimentación del 100% de las familias campesinas. Los almacenamientos generan microclimas, proveen agua a los animales domésticos, embellecen el paisaje y son ambientes agradables para la recreación y el esparcimiento. El

95% de los encuestados considera que los almacenamientos de agua son importantes para las familias, además, disponer de un depósito, asegura la provisión de alimento durante la mayor parte del año. Los almacenamientos de agua también son hábitats importantes para patos (*Anas penelope*) y garzas (*Ardeidae sp*). En el Ejido, los almacenamientos de agua son multifuncionales.

d) En 2016, el área que ocupan los almacenamientos fue de 81 441 m², lo cual representa el 1.9% de la superficie total del Ejido. El área de cada uno de los 35 almacenamientos es diferente, el menor tiene 29.21 m², y el mayor, 19 818 m². La diferencia de área de los almacenamientos está asociada con las superficies de las parcelas y con la distancia entre éstas y las tierras de uso común (tabla No. 2 y figura No. 2). El 78% de los ejidatarios considera que es mejor disponer de un depósito de menor área pero de mayor profundidad, ya que un depósito con área grande afectaría la superficie agrícola cultivable.

e) El costo para la excavación de un depósito es variable en función del área y la profundidad. El costo promedio (incluye mano de obra y combustibles para la maquinaria) para un área de 200 m² y de 2.5 m de profundidad es de \$ 3 500.00 (tres mil quinientos pesos m.n.). Los ejidatarios siempre tratan de elegir un espacio estratégico para la excavación, comparten los costos, acondicionamiento y mantenimiento del almacenamiento, y por consiguiente, también comparten el volumen de agua almacenada.

f) El Ayuntamiento del Municipio de Villa Guerrero en coordinación con los integrantes de la Comisaria Ejidal y la Delegación del asentamiento humano han establecido convenios para la excavación y acondicionamiento de almacenamientos en las Tierras de Uso Común, esto con el propósito de disponer de almacenamientos de mayor capacidad. En estos acuerdos, los ejidatarios no realizan ningún pago, pero aportan los costos del combustible para la maquinaria y proporcionan alimento a los operadores.

g) Cada uno de los almacenamientos tienen profundidad diferente, el promedio es de 2.0 m. El menos profundo tiene 0.8 m, mientras el de mayor profundidad alcanza 5.7 m. La profundidad no es proporcional al área que éstos ocupan, ya que no todos los almacenamientos de mayor superficie tienen mayor profundidad, con excepción del almacenamiento mayor, cuya área es de 19 818 m² y su profundidad de 5.7 m. El 37% de los ejidatarios comenta que los

almacenamientos más profundos representan riesgos y peligros para los habitantes.

h) El almacenamiento con mayor perímetro tiene 556 m, y el menor 37 m. Esta cualidad está vinculada con su forma perimetral, la mayoría no tiene figura geométrica definida (figura No. 2 y figura No. 3). El 83% de los ejidatarios refirió que al momento de gestionar el servicio de maquinaria para excavación, lo más importante es disponer de un almacenamiento, sin importar el diseño de una forma geométrica específica, pues algunas ocasiones la configuración topográfica del terreno, su proximidad con las vías de comunicación y la presencia de árboles, no favorecen un diseño específico. Solamente cinco almacenamientos (14.2%) se caracterizan por ser ligeramente cuadrangulares.

i) Con relación a la capacidad (volumen) de almacenamiento, ésta es variable y depende de cuatro factores: 1) el volumen de precipitación pluvial en la pendiente sur del Volcán Xinantécatl, 2) el volumen de precipitación pluvial en la región, 3) los escurrimientos excedentes del riego, y 4) el número de usuarios/día. El almacenamiento de mayor capacidad es de 46 988.67 m³; mientras el menor, 29.21 m³. El 74% de los ejidatarios comentó que cuando los almacenamientos disminuyen su nivel (volumen), entonces deben recurrir al bombeo, accesorios y combustible para extraer el agua (tabla No. 1).

j) En virtud de que después del año 2008, el régimen pluviométrico es irregular, en reunión de asamblea se determinó hacer excavaciones para almacenar agua en áreas clasificadas como Tierras de Uso Común, estrategia importante para disponer de agua para riego en la época de estiaje, mitigar riesgos hidrometeorológicos y coadyuvar en la seguridad alimentaria.

k) Entre 2006 y 2016 el número de canales de conducción y distribución ha permanecido constante, con excepción de la apertura de canales terciarios (zanjas) que conducen los escurrimientos excedentes desde las parcelas hacia los almacenamientos ubicados en menor altitud o los que vierten hacia las áreas ocupadas con vegetación nativa (figura No. 2 y figura No. 3).

l) Las condiciones en las que se encuentran actualmente (2016) los canales de conducción sí son diferentes a las condiciones que prevalecían en el año 2006. En 2014 y 2015, la asamblea de ejidatarios determinó que los canales de conducción deberían ser revestidos con concreto (mezcla de cemento, arena,

grava y agua), con la finalidad de incrementar la velocidad del caudal y evitar desperdicio. Se han revestido 1 800 metros de canales. 72% de los ejidatarios considera que el revestimiento es importante para el manejo adecuado del agua para riego, ya que no requiere labores de mantenimiento, 28% opina que no es necesario revestir los canales, ya que el agua entra rápido a las parcelas y provoca erosión.

m) Como se observa en la figura número 2, un canal principal proveniente de un primer almacenamiento ubicado en el Ejido de la Finca (colindancia norte del Ejido Santa Ana Xochuca), conduce agua hacia el almacenamiento de mayor capacidad (número 9), pero antes de ingresar el caudal en el almacenamiento referido, una parte es utilizada para el riego de parcelas adyacentes. A partir de este almacenamiento, derivan tres canales de conducción con dirección hacia el sur, su función es abastecer a otros almacenamientos de menor capacidad y ubicados en puntos estratégicos de las parcelas y Tierras de Uso Común.

De los tres canales principales de conducción derivan los canales de distribución, éstos suministran agua a las parcelas o abastecen a otros almacenamientos (figura No. 2). El canal de conducción de mayor longitud está ubicado de manera paralela a un camino de terracería localizado en el lomerío izquierdo y tiene una longitud de 4 743.20 metros. El segundo canal en importancia se ubica a un lado del camino principal de acceso y pasa por el centro del asentamiento humano, mide 4 4421.90 metros, uniéndose al primero en la colindancia sur del Ejido, y juntos vierten los escurrimientos al Río Calderón. El canal de menor longitud tiene 3 014.22 metros, está ubicado en el lomerío derecho y vierte sus escurrimientos al Río Tenancingo.

n) El 63% de los ejidatarios comenta que, al existir mayor disponibilidad de agua para el riego, entonces, existe la posibilidad de intensificar el uso del suelo, así como el establecimiento, combinación o rotación de cultivos, unos para abastecer a los mercados, y otros para la subsistencia familiar. Vargas (2010), refiere que al cambiar el patrón de cultivos se transforma el patrón de uso de agua, y por consiguiente, inician procesos de cambio de uso del suelo (Juan, 2014).

o) De 2006 a 2016 el proceso de cambio de uso del suelo es significativo, está vinculado con el establecimiento de infraestructura de invernaderos para la

producción de flores, fresa y jitomate. Como se muestra en la figura número 2, antes del año 2006, en el Ejido no había invernaderos. Actualmente (2016) existen 15 invernaderos, los cuales suman 50 840 m² (1.0%) de la superficie ejidal (figura No. 3). El 64% de los ejidatarios considera que la infraestructura para la producción agrícola en sistemas de invernadero tiene costos muy elevados, pero al transcurrir el tiempo, las ganancias obtenidas compensan los gastos realizados. 21% considera que los productos agrícolas producidos en sistemas de invernaderos carecen de calidad, 5% menciona que la producción en invernaderos no requiere mucha fuerza de trabajo, que el consumo de agua es mínimo y el riesgo de plagas y enfermedades es menor.

Palacios y Escobar (2016) enfatizan que la agricultura en general y la agricultura de riego en particular son actividades que han cambiado de modo significativo el paisaje de nuestro planeta y alterado los ecosistemas, además, provoca impactos sobre el ambiente. En el Ejido, los invernaderos provocan impactos al paisaje.

Tabla No. 1. Uso y manejo del agua para riego. Ejido Santa Ana Xochuca, Estado de México. Año 2006.

| No. de depósito | Superficie (m²) | Perímetro (m) | Profundidad (m) | Volumen (m³) |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | 3,090 | 226 | 3.6 | 4,903.30 |
| 2 | 3,704 | 250 | 3.8 | 6,333.33 |
| 3 | 8,658 | 359 | 4.6 | 15,809.40 |
| 4 | 10,117 | 434 | 3.2 | 16,073.05 |
| 5 | 3,837 | 251 | 2.3 | 3,864.06 |
| 6 | 1,494 | 156 | 1.8 | 1,168.13 |
| 7 | 3,169 | 229 | 2.6 | 3,635.91 |
| 8 | 3,651 | 228 | 2.2 | 3,049.73 |
| 9 | 19,818 | 556 | 5.7 | 46,988.67 |
| 10 | 2,813 | 200 | 2.2 | 2,346.67 |
| 11 | 139 | 49 | 1.2 | 76.83 |
| 12 | 871 | 133 | 2.1 | 990.58 |
| 13 | 5,196 | 292 | 3.2 | 7,275.86 |
| Total | 66,557.00 | ----- | ----- | 112,515.52 |

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

Tabla No. 2. Uso y manejo del agua para riego. Ejido Santa Ana Xochuca, Estado de México. Año 2016.

| No. de depósito | Superficie (m ²) | Perímetro (m) | Profundidad (m) | Volumen (m ³) |
|-----------------|------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | 3,090 | 226 | 3.60 | 4,903.30 |
| 2 | 3,704 | 250 | 3.80 | 6,333.33 |
| 3 | 8,658 | 359 | 4.60 | 15,809.40 |
| 4 | 10,117 | 434 | 3.20 | 16,073.05 |
| 5 | 3,837 | 251 | 2.30 | 3,864.06 |
| 6 | 1,494 | 156 | 1.80 | 1,168.13 |
| 7 | 3,169 | 229 | 2.60 | 3,635.91 |
| 8 | 3,651 | 228 | 2.20 | 3,049.73 |
| 9 | 19,818 | 556 | 5.70 | 46,988.67 |
| 10 | 2,813 | 200 | 2.20 | 2,346.67 |
| 11 | 139 | 49 | 1.20 | 76.83 |
| 12 | 871 | 133 | 2.10 | 990.58 |
| 13 | 5,196 | 292 | 3.20 | 7,275.86 |
| 14 | 1,316 | 142 | 1.20 | 645.25 |
| 15 | 214 | 65 | 1.00 | 112.67 |
| 16 | 330 | 74 | 1.30 | 189.83 |
| 17 | 2,178 | 182 | 1.90 | 1,678.28 |
| 18 | 416 | 85 | 1.20 | 231.20 |
| 19 | 276 | 68 | 1.10 | 135.64 |
| 20 | 216 | 60 | 1.40 | 134.40 |
| 21 | 2,331 | 188 | 2.50 | 2,356.27 |
| 22 | 298 | 77 | 1.50 | 237.16 |
| 23 | 81 | 37 | 0.80 | 29.21 |
| 24 | 114 | 44 | 1.30 | 67.11 |
| 25 | 264 | 77 | 1.70 | 268.78 |
| 26 | 132 | 47 | 1.10 | 64.80 |
| 27 | 239 | 64 | 1.00 | 109.23 |
| 28 | 1,395 | 150 | 1.90 | 1,140.00 |
| 29 | 277 | 78 | 1.00 | 162.24 |
| 30 | 1,004 | 140 | 1.80 | 940.80 |
| 31 | 388 | 85 | 1.60 | 308.27 |
| 32 | 92 | 41 | 1.10 | 49.31 |
| 33 | 2,788 | 286 | 2.10 | 4,580.58 |
| 34 | 289 | 66 | 1.20 | 139.39 |
| 35 | 246 | 80 | 1.30 | 221.87 |
| Total | 81,441.00 | ----- | ----- | 126,317.79 |

Fuente: Trabajo de campo, 2015.

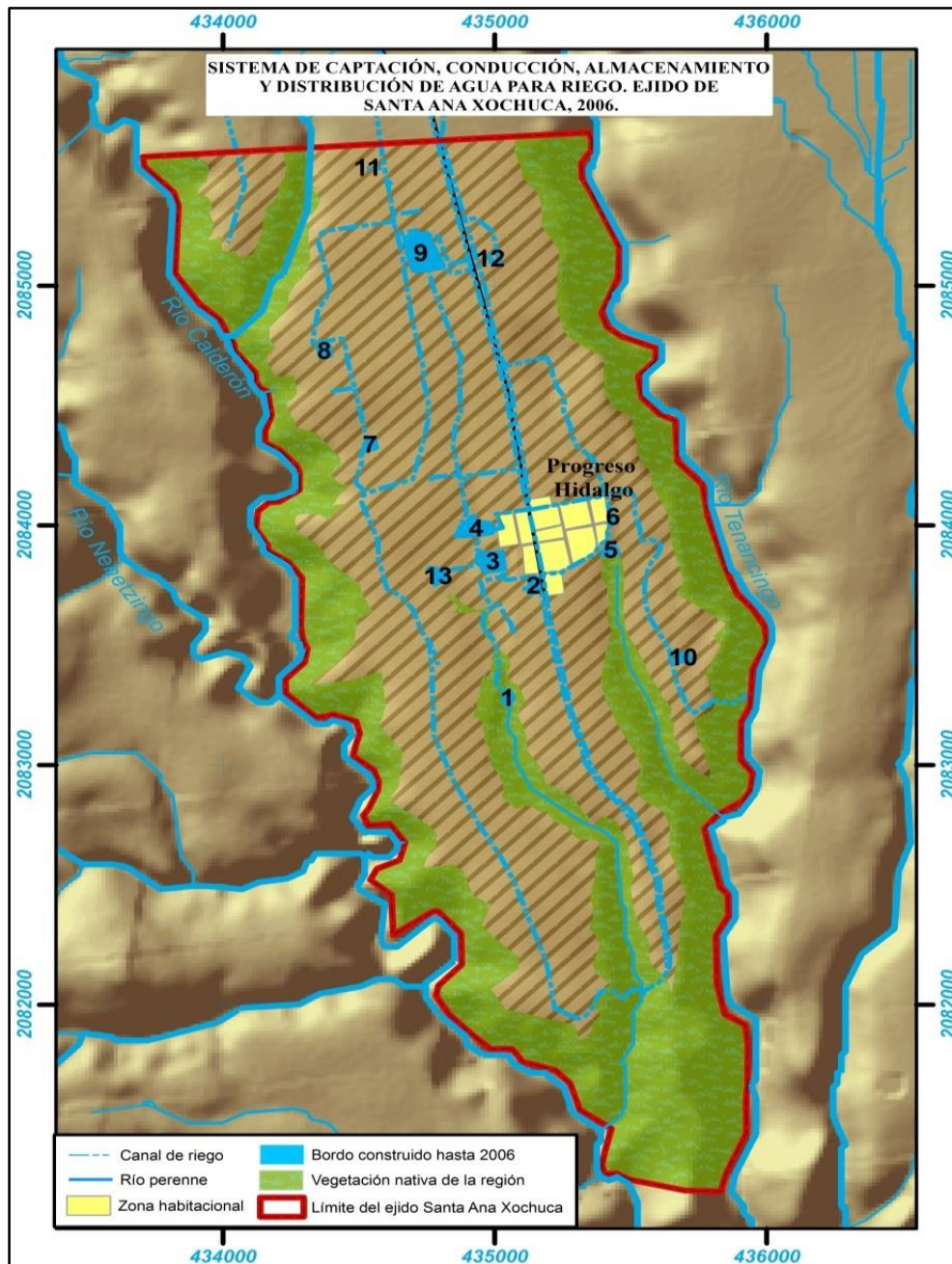
El Ejido Santa Ana Xochuca es importante por las estrategias generadas por las familias para el manejo combinado de su economía, articulado al de los sistemas naturales y el manejo del agua para riego.

A través del tiempo los campesinos regantes han utilizado diferentes conocimientos para manejar el agua y sus obras hidráulicas. El manejo del agua a pequeña escala conduce al origen de sistemas agrohidráulicos adaptados a condiciones ambientales y socioeconómicas locales. El conocimiento que poseen los campesinos les ha permitido aplicar estrategias para la conservación y manejo del agua (Ocampo & Escobedo, 2006).

El conocimiento de las condiciones geográficas, ambientales y ecológicas se manifiesta en las estrategias utilizadas para el uso y manejo del agua, el relieve, la diferencia altitudinal, la gravedad, las rocas, el suelo, la humedad y la vegetación (Juan, 2014). Este conocimiento coadyuva al manejo de diversos cultivos, manejo de recursos naturales y la combinación de agricultura de riego con agricultura de temporal. Calvache (2009) refiere que al utilizar el desnivel del terreno como fuente de energía para la conducción y distribución del agua, se logra la máxima eficiencia en la distribución hídrica y se optimiza el uso del agua en la producción agrícola.

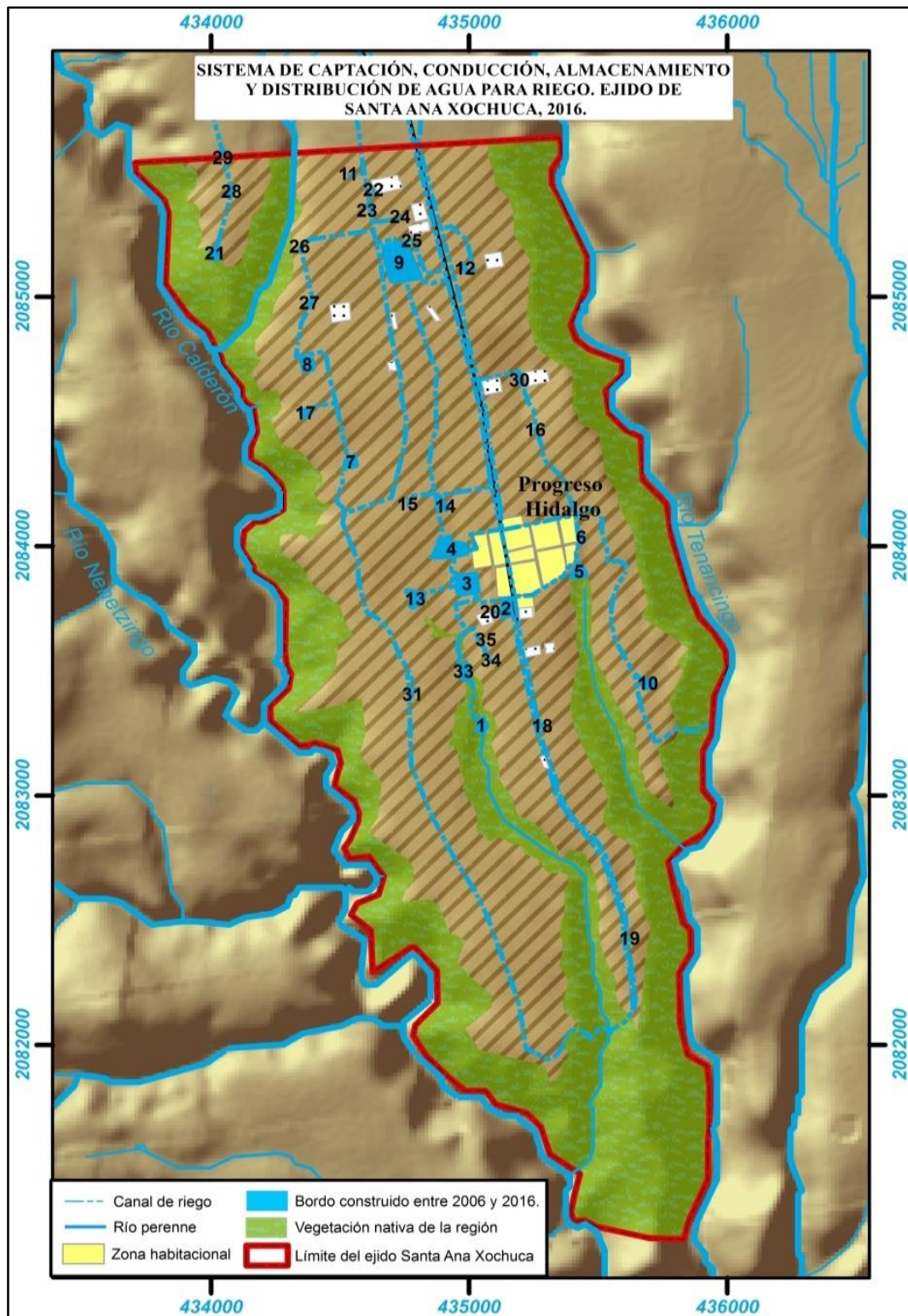
La existencia de los sistemas de riego implica su operación, conservación y administración, exige mantener en óptimas condiciones de operación los canales, drenes, caminos, estructuras y obras complementarias, solo así es posible proveer agua a los usuarios en la cantidad y oportunidad debidas (Aceves, 1998). En el Ejido Santa Ana Xochuca, la operación, conservación y administración del sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución funciona adecuadamente, suministra agua a todos los regantes, siempre y cuando haya disponibilidad.

Figura No. 2. Almacenamientos de agua para riego y canales. Ejido Santa Ana Xochuca, Estado de México. Año 2006.



Fuente: INEGI (2001) Cartas topográficas claves E14A58 y E14A59.

Figura No. 3. Almacenamientos de agua para riego y canales. Ejido Santa Ana Xochuca, Estado de México. Año 2016.



Fuente: INEGI (2001) Cartas topográficas claves E14A58 y E14A59.

Montes de Oca, Palerm y Chávez (2012) y Montes de Oca y Palerm (2013) demuestran que el servicio de agua para riego en las comunidades que conforman el Sistema de Riego Tepetitlán, Estado de México no es equitativo. Existe un plan de riegos, el cual indica que el riego debe iniciar aguas arriba y termina aguas abajo. Los usuarios de aguas abajo deben esperar a que los usuarios de aguas arriba terminen de regar o cierren las compuertas para iniciar el riego en sus parcelas. La inequidad en la distribución del agua se asocia con la ubicación geográfica de las comunidades de regantes, es decir, si se encuentran aguas arriba o aguas abajo de canales principales o secundarios. En esta región, la inequidad se demuestra en el suministro de agua; primero riegan las parcelas ubicadas aguas arriba, situación que no ocurre en el Ejido Santa Ana Xochuca.

Vargas (2010), realizó un estudio sobre aspectos socioeconómicos de la agricultura de riego en la Cuenca Lerma-Chapala. En las comunidades regantes de la cuenca, el autor enfatiza que existe una problemática muy diferenciada entre cada sistema de riego, se muestra un patrón complejo de relaciones entre el tamaño de las unidades de producción, las características de los responsables de la producción, las formas de acceso al agua y su ubicación a lo largo de la cuenca, situación semejante a lo que ocurre en el Sistema de Riego Tepetitlán, ubicado en la misma cuenca. Entre los agricultores existen valores medioambientales positivos, que se expresan en la disposición de apoyar en acciones de mejoramiento, siempre y cuando se realicen en condiciones de equidad y compensación, y con base en una negociación equitativa.

En el Ejido Santa Ana Xochuca, el agua es el elemento determinante en la economía, su uso y manejo está vinculado con el conocimiento del ambiente, la agricultura y la organización social. El manejo del agua debe entenderse dentro de un ciclo anual que combina dos tipos de agricultura. Esto es acorde con lo que enfatiza Aceves (1998), quien señala que en concordancia con los sistemas de riego existen variados sistemas de producción agrícola, que el sistema de producción más común en las áreas de riego incluye la categoría de cultivo único con el arreglo o disposición espacial que cada caso requiere, es decir, en la parcela se hace un solo cultivo y no se comparte con otros, situación totalmente diferente a lo que permite el sistema de riego en el Ejido, en donde los

campesinos intercalan y combinan varios cultivos. En este Ejido, la organización social comunitaria, el conocimiento del ambiente y el manejo de recursos naturales han sido determinantes para el manejo del agua y los procesos agrícolas.

Aceves (1998), menciona que los logros en la agricultura de temporal son resultado de la investigación básica y aplicada, la asistencia técnica y apoyos especializados. El productor tradicional ha adaptado sus prácticas tradicionales a las nuevas tecnologías en los sistemas de riego y de temporal.

Las estrategias utilizadas en el manejo del agua en sistemas de riego no convencionales favorecen el aprovechamiento de la biodiversidad, la producción agrícola, la soberanía y seguridad alimentaria, el funcionamiento de los agroecosistemas, la recarga de acuíferos, el manejo de riesgos hidrometeorológicos y la conservación del suelo. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2010), considera que la gestión mejorada del agua de uso agrícola es un motor de crecimiento para el desarrollo rural: crea empleo, mejora la seguridad alimentaria y revitaliza las economías locales.

En concordancia con lo que señala la FAO, algunos investigadores (Ocampo & Escobedo, 2006; Montes de Oca *et al.*, 2012; Montes & Palerm, 2013; Juan, 2014,) consideran que la agricultura campesina es una actividad importante, los alimentos producidos constituyen una fuente básica para las comunidades rurales. El agua de riego en la agricultura campesina, además de aumentar los rendimientos de los cultivos, contribuye a conservar los recursos naturales, establece relaciones sociales comunitarias, genera nuevos conocimientos y mantiene la relación campesino-agua para hacer agricultura (Ocampo & Escobedo, 2006; Juan, 2014). En el Ejido Santa Ana Xochuca, el manejo del agua y la agricultura fomentan la cohesión social comunitaria.

Los campesinos regantes han manejado el espacio hidráulico con racionalidad y han logrado adecuar sus prácticas al nuevo contexto, con ello han mostrado su fortaleza autogestiva y su capacidad social de resiliencia para enfrentar los cambios provocados desde el exterior o dentro del sistema (Ocampo & Escobedo, 2006). Respecto a sistemas agrícolas de pequeño riego, el

campesino ha generado conocimientos para manejar el agua, la infraestructura y los cultivos (Ocampo & Escobedo, 2006).

Vargas (2010), determina que en varias comunidades de la Cuenca Lerma-Chapala predomina el régimen de propiedad ejidal, pero el suministro de agua no lo determinan los ejidatarios, ya que muchas veces, éstos no conocen el origen del recurso ni las condiciones en las que se encuentra, situación que no coincide con el uso y manejo del agua en el Ejido Santa Ana Xochuca, donde los ejidatarios conocen el funcionamiento de abastecimiento, conducción y distribución del agua de riego. El agua es un recurso fundamental para el desarrollo socioeconómico y un activo ambiental para conservar los ecosistemas y la biodiversidad.

Conclusiones

El funcionamiento y mantenimiento de los almacenamientos de agua para riego, las compuertas y los canales requiere de la organización social comunitaria, estrategia que ha favorecido la producción agrícola para abastecer a los mercados nacionales y proveer alimento a las familias campesinas. El funcionamiento de este sistema de riego ejidal es un referente para otras comunidades rurales de México.

Las familias del Ejido Santa Ana Xochuca enfrentan tres retos: el primero está vinculado con la contaminación del agua por el uso excesivo de agroquímicos, los cuales son utilizados para producir grandes volúmenes de alimentos y satisfacer las necesidades de las familias que viven en las ciudades. La producción ecológica y otras variantes, es una opción, pero los ejidatarios aún no están convencidos ni preparados para el manejo de estas modalidades agrícolas, además, las empresas transnacionales productoras de agroquímicos ejercen fuertes presiones para la comercialización de sus productos.

El segundo reto es el ingreso de empresarios procedentes de otras regiones del país, cuyo interés es la adquisición de parcelas para el establecimiento de cultivos en invernadero (agricultura comercial tecnificada). Las condiciones climáticas asociadas con la ubicación del Ejido en el Subtrópico Mexicano, la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua para riego y el fácil acceso a rápidas vías de comunicación (carreteras) que conducen a otras regiones de México, son

factores que están influyendo en la disminución del establecimiento de cultivos sustentables, impacto al paisaje, cambio en los modos de producción, y lo más grave, la sustitución de los ejidatarios (propietarios) por fuerza de trabajo asalariada (jornaleros), esto como consecuencia de la venta de las parcelas agrícolas.

Diversificar el uso potencial de los almacenamientos con volumen superior a 5 000 m³, la diversidad gastronómica sustentada en el manejo de recursos naturales y el paisaje es el tercer reto. La práctica de la pesca deportiva, el turismo alternativo y algunos deportes acuáticos son actividades que pueden coadyuvar al desarrollo local sustentable del Ejido, esto es viable, ya que los ejidatarios tienen una fortaleza importante: la organización social comunitaria para el manejo del agua, los recursos naturales y la agricultura.

Referencias

- Aceves, E. (1998). Uso y Manejo del agua en la agricultura mexicana. *Comercio Exterior*, (38)7, 570-577. Recuperado de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/188/2/RCE2.pdf>
- Bocco, G., & Urquijo, P. (2013). Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional. *Región y Sociedad*, (XXV)56, 75-101. Recuperado de <https://www.colson.edu.mx:4433/Revista/Articulos/56/3Bocco.pdf>
- Calvache, M. (2009). Manejo del Agua de Riego en Zonas de Ladera. *EIDOS*, 32-39. Doi: 10.29019/Eidos.v0i252
- García, E. (1986). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen*. México. México: Instituto de geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gobierno del Estado de México (GEM). (1958). *Catálogo. Los Ejidos del Estado de México*. México: Gobierno del Estado de México.
- González, J. A. (2007). Conversión social y cultural. De los agroecosistemas tradicionales a los alternativos en México. En González, J.A., Del Amo, R. S. & Gurri, G. F. (Eds.) *Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas* (pp. 59-95). México: Plaza y Valdés-Universidad Iberoamericana-PROAFT.A.C.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2001). *Cartas topográficas*. Claves: E14A58 y E14A59, escala 1: 50 000. México: INEGI.
- Juan, J. I., Gutiérrez, J. G., Franco, P.R., Monroy, J. F., Balderas, M. Á., & Antonio, N. X. (2011). Grupos de ayuda mutua juvenil en la región fresera del Subtrópico mexicano: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas. *LEISA. Revista de Agroecología*. 27 (1), 12-13.
- Juan, J. I. (2014). Uso y manejo de recursos naturales en los procesos agrícolas de una comunidad del Subtrópico mexicano. Progreso Hidalgo, México. *Perspectivas Latinoamericanas*. (11), 58-68.
- Leyes y Códigos de México (LCM). (2001). *Ley Orgánica y Ley Agraria de los Tribunales Agrarios. Disposiciones Complementarias*. Decimoquinta edición actualizada. México: Porrúa.
- Montes de Oca, A., Palerm, J., & Chávez, M. C. (2012). El Sistema de Riego Tepetitlán, México: mejoras en la distribución del agua a partir de la transferencia. *Tecnología y Ciencias del Agua*. 3 (1), 77-101. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222012000100006&lng=es&tlng=e
- Montes de Oca, A., & Palerm, J. (2013). Los reservorios secundarios (jagüeyes) en el sistema de riego Tepetitlán: el control local. En Palerm, J. & Martínez, T. (Eds.). *Antología sobre Riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, alegales e informales*. (pp.215-233). México: Biblioteca Básica de Agricultura.
- Ocampo, I., & Escobedo, J. F. (2006). Conocimiento tradicional y estrategias campesinas para el manejo y conservación del agua de riego. *Ra Ximhai*. 2(002), 343-371. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/6878/6398>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2010). *El agua y la agricultura*. Recuperado de <http://www.fao.org/WorldFoodSummit/sideevents/papers/Y6899S.htm>

- Ostrom, E. (2012). *Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica*. México. Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Palacios, O. L., & Escobar, B. S. (2016). La sustentabilidad de la agricultura de riego ante la sobreexplotación de acuíferos. *Tecnología y ciencias del Agua*. (3)2, 5-16. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000200005&lng=es&tlng=es.
- Palerm, J. (2002). *Antología sobre Pequeño Riego*. Volumen III Sistemas de Riego no Convencionales. México: Colegio de Postgrados.
- Rojas, R.T. (2009). Las obras hidráulicas en la época prehispánica y colonial. En Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *Semblanza histórica del agua en México* (pp. 7-79). México: SEMARNAT.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SSP). (1981). *Síntesis Geográfica del Estado de México*. México: SPP.
- Steward, J. (1972). *Theory of Culture Change. The methodology of multilineal evolution*. USA: Illinois University Press.
- Toledo, V. M. (1991). *El juego de la supervivencia. Un Manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica*. Santiago, Chile: Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES).
- Vargas, S. (2010). Aspectos socioeconómicos de la agricultura de riego en la Cuenca Lerma-Chapala. *Economía, Sociedad y Territorio* (10)32, 231-263.

Ecosistemas y servicios ecosistémicos en las ciudades polacas: Cambios temporales
(1990-2012)

Iwona Szumacher¹

Piotr Pabjanek²

Resumen: Los servicios ecosistémicos en las ciudades y áreas suburbanas circundantes son uno de los principales factores que garantizan la calidad de vida. El objetivo de la investigación fue analizar el tipo de uso del suelo seleccionado (bosque, área urbana verde), servicios ecosistémicos seleccionados (regulación del clima, recreación) en 27 ciudades grandes (más de 100,000 habitantes) de Polonia. Se utilizó la geo-base de datos CORINE Land Cover (CLC) de los años 1990, 2000, 2006 y 2012. Las regiones urbanas fueron divididas en dos zonas: la zona núcleo (*core*) dentro de las fronteras administrativas y la gran zona urbana (*large urban zone*) que consiste en la ciudad y su zona de conmutación, así como su entorno suburbano y rural. Los principales hallazgos son los siguientes: 1) El aumento de las áreas forestales y áreas verdes urbanas; 2) Los servicios ecosistémicos de regulación (regulación de clima) solo experimentaron ligeros cambios; 3) Hubo una tendencia muy positiva del indicador de servicios culturales (recreación) en la mayoría de las zonas núcleo (*core*) y las gran zonas urbana.

**Ecosystems and ecosystem services in the polish cities. Temporal changes
(1990-2012)**

Abstract: Ecosystem services in cities and surrounding suburban areas are one of the major factors which guarantee quality of life. The aim of the research was to analyze selected land use type (forest, green urban area), and ecosystem services (climate regulation, recreation), in 27 large cities (over 100,000 citizens) from Poland. The CORINE Land Cover (CLC) geo-database for 1990, 2000, 2006 and 2012 were used. Urban regions were divided into two zones: core zone within administrative borders and large urban zone which consist of a city and its commuting zone as well as its

Palabras clave: servicios ecosistémicos; ecosistemas, ciudades polacas; CORINE Land Cover;

¹Facultad de Geografía y Estudios Regionales, Universidad de Varsovia, Polonia
szumi@uw.edu.pl

²WGS84 Polska Sp. z o.o., Milanówek, Polonia

suburban and rural surroundings. Main findings are as follows: 1) The increase of forest areas and of urban green areas was in most cities; 2) climate regulating services experienced only slight changes; 5) there was a very positive trend of the recreation indicator in most core zones of cities and large urban zones.

Keywords: ecosystem services; European cities; Corine Land Cover

Introducción

Los ecosistemas y los servicios ecosistémicos urbanos (aprovisionamiento, regulación y culturales) son algunos de los factores que garantizan la calidad de vida en la ciudad (EEA 2009 Ensuring quality of life...). El aumento de población en determinadas zonas suele tener lugar un detrimento de los ecosistemas naturales (bosques, terrenos húmedales), agrícolas y transformados (por ejemplo, las zonas verdes urbanas), que proporcionan una gama de servicios ecosistémicos. De esta manera, surgen conflictos por uso de la tierra que amenazan la gestión sostenible de la Tierra.

El mensaje principal de la concepción en cuanto a los servicios ecosistémicos estriba en indicar los beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas (MEA 2005). Este concepto ha sido aplicado a la evaluación de los ecosistemas mundiales y a sus servicios por las Naciones Unidas y por la Unión Europea. La intención de la Comisión Europea es condensar, evaluar y luego justipreciar los servicios ecosistémicos según las necesidades de la estrategia para la biodiversidad – UE Estrategia de Biodiversidad hasta 2020. La Comisión Europea regula las directrices para dicho estudio: MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services / Mapas y Evaluación de Ecosistemas y sus Principios) (Maes et al. 2013).

En Europa, las bases de datos de uso de la tierra y de su cobertura vegetal se utilizan para mapear y evaluar los ecosistemas y sus servicios a escala regional: CORINE Land Cover (CLC) (Copernicus Programme 2016) y Urban Atlas (EEA 2016). El Urban Atlas se caracteriza por una mejor resolución y por presentar más tipos de uso de la tierra para áreas urbanizadas que CLC, ya que abarca no solo ciudades dentro de sus fronteras administrativas (núcleo; *core area*), sino también una zona urbana más grande (*LUZ – Large Urban Zone*)

basada en la ciudad y su área suburbana con gran población. Como muestra la investigación actual sobre los servicios ecosistémicos, no siempre en las áreas suburbanas hay más y mejor calidad que en las gran áreas urbanas (*core*) (Larondelle, Haase, 2013, Larondelle, Haase Kabisch 214). Por lo tanto, parecería más adecuado para las zonas urbanas, un estudio de los servicios ecosistémicos no sólo dentro de las ciudades, sino también en su gran zona urbana.

El objetivo de este estudio es investigar los cambios participativos de la superficie de los ecosistemas naturales (bosques) y de los ecosistemas transformados (las zonas verdes urbanas), así como de los servicios seleccionados para el núcleo y la gran zona urbana de los centros urbanos de Polonia entre los años 1990-2012.

Datos y métodos

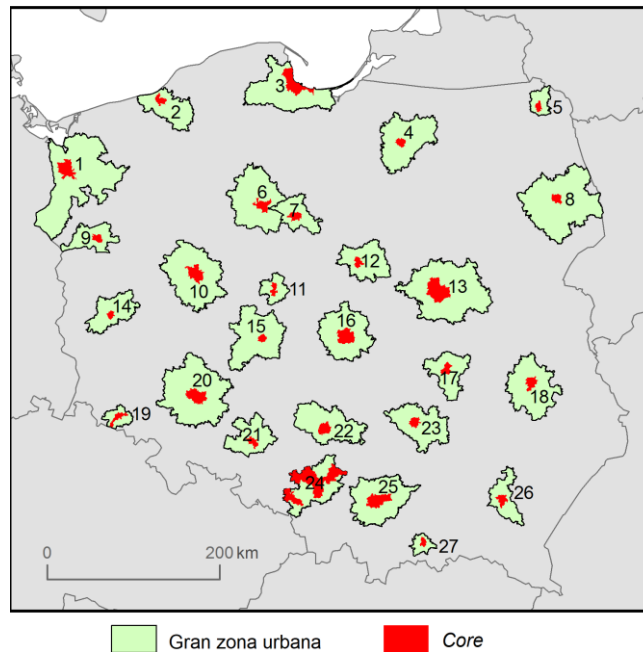
En Polonia, hay 919 ciudades, treinta y nueve de las cuales cuentan con más de 100 000 habitantes. El área de ciudades dentro de las fronteras administrativas (núcleo) está fuertemente diversificada. La ciudad más pequeña tiene 99 hectáreas (Stawiszyn), y las mayores 51,724 hectáreas (Varsovia) (GUS 2016). Este estudio se ha centrado en veintisiete centros urbanos. El análisis incluye las ciudades seleccionadas para el proyecto Urban Audit 2004 de Eurostat (EC, 2004), es decir, aquellas que según la Oficina de Estadística de la Unión Europea tienen más de 100 000 habitantes.

Se analizaron los centros urbanos divididos en dos zonas: la zona núcleo (*core*) dentro de las fronteras administrativas y la gran zona urbana (*LUZ - large urban zone*) que consiste de la ciudad y su zona de conmutación, así como su entorno suburbano y rural. Los límites de las grandes zonas urbanas han sido definidos por Urban Audit [EC, 2004]. *LUZ* se utilizó en el proyecto Urban Atlas y se utilizaron los límites proporcionados en el sitio web de este proyecto [EEA, 2016, Urban Atlas Outline]. En algunos casos, el *core* incluye varias ciudades que forman un área metropolitana policéntrica. Estos serían: Triciudad / Tricity (Gdansk, Gdynia, Sopot), Metrópolis Silesia / Silesia Metropolis (Katowice, Bytom, Chorzow, Dabrowa Minería, Gliwice, Ruda, Rybnik, Siemianowice, Sosnowiec, Świętochłowice, Tychy, Zabrze Zory) (Fig. 1).

En la primera etapa, se analizaron los cambios en los ecosistemas forestales (códigos de clase CLC 311 - bosques de frondosas, 312 – bosques de coníferas y 313 – bosque mixto) y los ecosistemas de las áreas verdes urbanas (códigos de clase CLC 141 - Zonas verdes urbanas y 142- Instalaciones deportivas y recreativas), que afectan directamente los servicios ecosistémicos y la calidad de vida de las personas en las ciudades.

En la segunda etapa, fueron valorados los servicios ecosistémicos según las geodatabases de cobertura terrestre CORINE land Cover (CLC). Se hizo sobre la base de 44 clases de formas de utilización del terreno y se elaboró de un modo estandarizado. El primer trabajo elaborado fue para el año 1990, después para el 2000, el 2006 y el 2012, arrojando para los cuatro idénticos resultados: la escala de desarrollo alcanza 1:100 000, la unidad mínima superficial cartografiada es de 25 hectáreas y la precisión geométrica menos de 100 metros. Se puede acceder a base de datos CLC- conjunto de datos en la website Copernicus- The European Earth Observation Programme (Copernicus Programme, 2016). Para el presente estudio, nos hemos servido de datos en formato vectorial ESRI geodatabases. Los análisis espaciales se han realizado según el programa EsriArcGIS 10.3 y SAGA GIS.

Fig 1. Ubicación de los centros urbanos en Polonia. 1- Szczecin; 2 – Koszalin; 3 – Triciudad; 4 – Olsztyn; 5 – Suwałki; 6- Bydgoszcz; 7 – Toruń; 8 – Białystok; 9 – Gorzów Wielkopolski; 10- Poznań; 11 – Konin; 12 – Płock; 13 – Varsovia; 14 – Zielona Góra; 15 – Kalisz; 16 – Łódź; 17 – Radom; 18 – Lublin; 19 – Jelenia Góra; 20 – Wrocław; 21 – Opole; 22 – Częstochowa; 23 – Kielce; 24 - Metrópolis Silesia; 25 – Cracovia; 26 – Rzeszów; 27 – Nowy Sącz.



Fuente: Elaboración propia en base an datos CORINE land Cover (CLC) y Urban Atlas.

La selección de los servicios ecosistémicos se vio condicionada por la posibilidad de estimarlos indirecta y únicamente a base de la información sobre la cobertura de la tierra, pero muchos de ellos están vinculados a la cobertura de uso de la tierra y de la cubierta terrestre. Para el servicio de regulación climática, se eligió el indicador de captura de carbono, que representa su almacenamiento [MgC / ha] sobre el suelo (sin humus del suelo), donde para cada clase de CLC se tomó el valor promedio de Strohbach y Haase (2012) y Gibbs (2006). Los servicios ecosistémicos culturales se evaluaron en base a la superficie y a la accesibilidad de las áreas recreativas. Se eligió dos indicadores: 1) Áreas recreativas: incluye clases de cobertura de terreno relacionadas con los bosques (códigos de clases CLC 311 - bosques de frondosas, 312 – bosques de coníferas y 313 – bosque mixto), áreas verdes urbanas (141 - Zonas verdes urbanas y 142- Instalaciones deportivas y recreativas) y con aguas (511 - Cursos de agua, 512 -Láminas de agua, 523 - Mar). En CLC -clase 142 (Instalaciones deportivas

y recreativas), también se cuentan edificios deportivos con infraestructura; 2) Accesibilidad a terrenos recreativos [%] -La proporción de la categoría de un centro recreativo en una zona de amortiguamiento de 300 metros alrededor de los asentamientos (CLC clases 111 -Tejido urbano continuo, 112 -Tejido urbano discontinuo) - considerados edificios residenciales. English Nature recomienda que todas las personas tengan acceso a las zonas verdes en el espacio máximo de una caminata de 5 minutos de duración, lo que haría referencia a un área de 300 m (Barbosa et al., 2007).

En la tercera etapa se ha estimado el ritmo de cambios en el uso del terreno y los servicios ecosistémicos seleccionados. El método básico de análisis de dichos cambios ha sido la transformación relativa expresada en los porcentajes de todo el período analizado entre 1990-2012, es decir, en un espacio de 22 años. Para el índice de almacenamiento de carbono, que no se halla expresado en las tasas de porcentaje anual, se ha llevado cabo la normalización de su valor según el valor máximo y mínimo teórico para el índice en cuestión. En la consideración de cambios por “falta de cambios”, se ha tomado un ritmo anual de entre un -0.1 y un 0.1%, que arroja cambios de hasta un 10% en 100 años. Como ritmo anual de cambios con carácter importante, se puede considerar un valor de un 0.5% (cambios de un 50% en cien años).

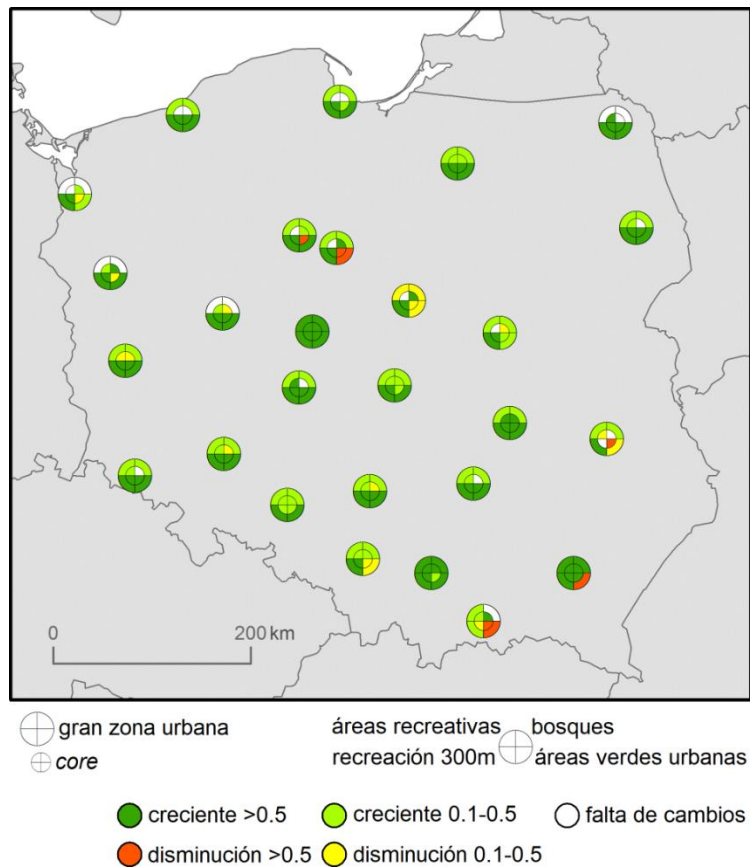
Resultados y Discusión

En la mayoría de los casos, el ritmo de cambios y la participación de los ecosistemas forestales en el *core* y en la gran zona urbana más grande de las ciudades estudiadas ha aumentado en el curso de esos 22 años (1990-2012). Una disminución participativa de los bosques se ha presentado, entre otros lugares, en el *core* de Varsovia, Poznan, Zielona Gora y en la gran área urbana de Plock. La caída de la superficie del terreno verde urbano ha afectado más severamente a las ciudades de Cracovia y Torun, tanto por lo que respecta a su centro como a su gran zona urbana.

Sin embargo, si analizamos los índices de recreación, no se observa que estos cambios hayan influido negativamente en ellos. Tan solo en el centro de Cracovia y en la gran zona urbana de Plock, se ha detectado una disminución de dichos servicios (Fig. 2).

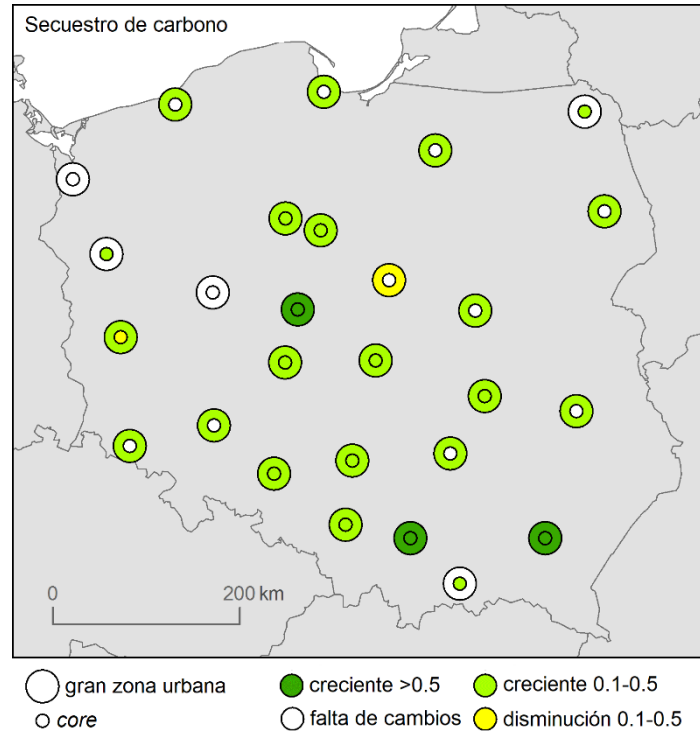
En cuanto a los servicios ecosistémicos de regulación (regulación de clima) en el transcurso de los 22 años indica una significativa caída en el gran área urbana de Plock y en el core de Zielona Gora (Fig. 3). En el resto de las ciudades, la tendencia es creciente o estable (falta de cambios).

Fig. 2. Ecosistemas y servicios ecosistémicos culturales en las ciudades polacas - cambios temporales (1990-2012). La tasa anual de cambios [% por año] para: a) bosques, b) zonas verdes urbanas, c) de participación porcentual de terrenos recreativos (áreas recreativas) y d) de acceso a ellos en un área de 300 metros de los límites del core de la ciudad y de gran zona urbana.



Fuente: Elaboración propia en base an datos CORINE land Cover (CLC).

Fig. 3. El servicio de regulación climática en las ciudades polacas - cambios temporales (1990-2012). La tasa anual de variación [% por año] para de captura de carbono.



Fuente: Elaboración propia en base an datos CORINE land Cover (CLC).

Una perspectiva de 22 años en la historia del desarrollo de una determinada ciudad parece ser un período demasiado breve como para poder hablar con seguridad de las tendencias de cambio referentes a la superficie de los ecosistemas y a los servicios ecosistémicos ofrecidos a los ciudadanos. No obstante, los resultados alcanzados permitirían corroborar un aumento de la participación de la superficie forestal en las ciudades de Polonia, lo cual viene a ser reflejo de una tendencia general de tipo creciente en la superficie forestal de todas las regiones de Europa desde el año 1992 (EEA 2012, MAES 2015). Por lo que respecta a los cambios con participación de zonas verdes urbanas, cada región de Europa muestra una dinámica distinta (Kabish, Hasse 2013). De entre 85 ciudades situadas en Europa Central y del Este, se ha observado una notable mejoría, tanto en su centro urbano como en su gran área urbana, en la mayoría de las ciudades de Alemania y Chequia (Szumacher, Pabjanek 2017). Si se trata de la velocidad del cambio [% por año] para bosques y terrenos verdes urbanos,

tal y como cabría esperarse, bien sea en el caso de los estudios realizados para la Unión Europea (MAES 2015), bien sea en el caso de utilizar otras fuentes, cuyos datos se diferencian en cuanto a las particularidades y distribución de los mapas, no se obtienen los mismos resultados, pero la tendencia seguiría manteniéndose.

La mejora de los índices de recreación, particularmente del acceso a los terrenos recreativos en un radio de 300 metros, es probablemente un efecto del “acercamiento” de las edificaciones a los bosques en el área suburbana, ejemplo de lo cual son los resultados de los estudios obtenidos a escala local, referentes a la zona suburbana de Varsovia, a los alrededores del Parque Nacional de Kampinos. Por lo general, en los años 1987-2007, la superficie de los terrenos forestales se mantuvo a un nivel similar, y tanto más su calidad: bosques jóvenes y ralos se transformaron en bosques frondosos. Sin embargo, aumentó la superficie edificada, incluso en el interior de los bosques, ya que las casas se construyeron por entre los arbolados, lo cual habría de provocar que parte de los mismos (bosques) resultaran inaccesibles para la recreación. Sin duda, fue un cambio de índole negativa (Pabjanek, Szumacher 2017). El aumento del índice de captura de carbono en la mayoría de las ciudades de Polonia reflejó una tendencia general a un mínimo crecimiento en la regulación de los servicios ecosistémicos a escala de la Unión Europea, lo que se relacionaría con el aumento de la participación de árboles y superficies forestales (MAES 2015). En las 85 ciudades europeas estudiadas (24 en su zona núcleo - *core*, y 10 en su gran zona urbana - *LUZ*), no se observó una mejora de dicho índice (Pabjanek, Szumacher 2017). Asimismo los estudios realizados a escala local vendrían a confirmar esta ínfima tendencia al crecimiento en el área suburbana de Varsovia. Las principales causas de esta tendencia beneficiosa cabría buscarlas en un aumento de los ecosistemas forestales y verdes urbanos, una mayor difusión del arbolado, así como al poblado de bosques sobre terrenos eriales que habían dejado de ser cultivados (Pabjanek, Szumacher 2017).

Preparar una ciudad para los cambios climáticos requiere una mejora de los índices de servicios ecosistémicos de regulación (regulación de clima), principalmente en los centros urbanos de las ciudades más pobladas. Cracovia sería su más claro ejemplo. Sobre la calidad de vida de una ciudad, influye la

presencia de terrenos recreativos y el acceso a los mismos. A pesar de que en la mayoría de los casos, la tendencia es creciente, no se debería detener el proceso de actuaciones encaminadas a mejorar la participación de ecosistemas en las ciudades. Esto se manifestaría, como particularmente esencial, en el contexto de un crecimiento de aislamiento de la superficie en las ciudades de Polonia (Pabjanek, Szumacher 2017). El elevadísimo ritmo en el aumento del aislamiento de la superficie de las ciudades polacas es un fenómeno inquietante, ya que en vista de las tendencias actuales, dentro de unos años, Polonia entraría a formar parte del grupo de países que, como Bélgica, Alemania o Francia, muestran altos índices de expansión urbana (EEA 2016). Asimismo cabría cuidar el mantenimiento no sólo de la cantidad, sino también de la calidad de las zonas verdes urbanas a través de una correcta gestión de las mismas. No nos referimos únicamente a bosques y parques, sino también a las reservas naturales que constituyen igualmente lugares de recreación. Varsovia posee 12 reservas con una superficie forestal de 2850 hectáreas, de entre las cuales la mayor es el Bosque Kabacki, reserva de 903 hectáreas, visitada por alrededor de unos 2000 paseantes y unas 5000 personas en bicicleta en el transcurso de un solo fin de semana soleado (Malinowska, Szumacher 2013).

Conclusiones

Este artículo presenta los estudios referentes a los cambios con participación de ecosistemas y de servicios ecosistémicos en 27 centros urbanos de Polonia con una población mayor de 100 000 habitantes en el transcurso de 22 años. A base de los análisis realizados, se ha confirmado un incremento de los terrenos forestales y verdes urbanos en la mayoría de las ciudades. Los estudios llevados a cabo sobre los servicios ecosistémicos presentan una tendencia a su crecimiento, con excepción de algunos pocos casos, como serían los de Cracovia y Plock. Polonia pertenece al grupo de países, que después de 1990 se vieron afectados por importantes transformaciones sociopolíticas y económicas. Dichas transformaciones provocaron, entre otras cosas, una intensificación del proceso de expansión urbana (*urban sprawl*), lo cual con el tiempo podría significar el debilitamiento de la presencia de servicios ecosistémicos. Por todo lo expuesto anteriormente, cabría introducir la

supervisión de los cambios del uso de la tierra y de la cubierta terrestre, y los servicios ecosistémicos a escala local y basarse en datos más exactos para evitar que una generalización de tendencias distraiga la atención de quienes deciden y planifican las superficies.

Bibliografía

- Barbosa O., Tratalos J.A., Armsworth P.R., Davies R.G., Fuller R.A., Johnson P., Kevin J. Gaston, 2007, Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning*, 83, 187–195.
- Copernicus Programme, 2016. CORINE Land Cover. Disponible en: <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.
- EC - European Commission, 2004. *Urban Audit—Methodological Handbook*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. ISBN 92-894-7079-8
- EEA - European Environment Agency, 2016, Urban sprawl in Europe. Joint EEA-FOEN report. EEA Report No 11/2016,
- EEA - European Environment Agency, 2009, Ensuring quality of life in Europe's cities and towns. Tackling the environmental challenges driven by European and global change, EEA Report No 5/2009, Copenhagen, Disponible en: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC52712>
- EEA - European Environment Agency, 2016, Urban Atlas Outline. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas/urban-atlas-outline>
- Gibbs H. K., 2006, Major World Ecosystem Complexes Ranked by Carbon in Live Vegetation: An Updated Database Using the GLC2000 Land Cover Product. NDP-017b. ORNL-CDIAC.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny - Central Statistic Office), 2016, Area and population in the territorial profile in 2016, Statistical Information and Elaborations, Warszawa, Disponible en: <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/ludnosc/powierzchnia-i-ludnosc-w-przekroju-terytorialnym-w-2016-r-,7,13.html>

- Kabisch N., Haase D., 2013, Green spaces of European cities revisited for 1990–2006. *Landscape and Urban Planning*, 110, 113–122. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.017>
- Larondelle N., Haase D., 2013, Urban ecosystem services assessment along a rural–urban gradient: A cross-analysis of European cities. *Ecological Indicators* 29, 179–190. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.12.022>
- Larondelle N., Haase D., Kabisch N., 2014, Mapping the diversity of regulating ecosystem services in European cities. *Global Environmental Change* 26, 119–129. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.008>
- Maes J. et al., 2013, Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020, Publications office of the European Union, Luxembourg.
- Malinowska E., Szumacher I., 2013, Survey of recreational use of The Las Kabacki forest nature reserve in Warsaw (Poland), *Miscellanea Geographica - Regional Studies on Development*, Vol. 17, No. 3, pp. 12-18.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystem and human well-being. Current State and Trends, Volume 1, The Millennium Ecosystem Assessment Series*, Island Press, Washington D.C., pp. 795-825. Disponible en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.296.aspx.pdf>
- Pabjanek P., Szumacher I., 2017, Land use and ecosystem services temporal changes in the urban sprawl zone, Warsaw, Poland. *The Problems of Landscape Ecology*, Vol. XLIV, p. 29 - 40.
- Strohbach M.W., Haase D., 2012, Above-ground carbon storage by urban trees in Leipzig, Germany: Analysis of patterns in a European city. *Landscape and Urban Planning* 104, 95–104
- Szumacher I., Pabjanek P., 2017, Temporal Changes in Ecosystem Services in European Cities in the Continental Biogeographical Region in the Period

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

from 1990–2012. *Sustainability* 9, 665.

Eje temático III Ordenación territorial, vulnerabilidad y resiliencia



Fuente: diario-puntual.com.mx

Polonia de las ciudades menores. Vulnerabilidad y resiliencia frente a las amenazas

Barbara Jaczewska

Joanna Miętkiewska-Brynda

Jerzy Makowski

Escuche Río Magdalena
no te pongas tan ufano
que lo, que te da el invierno
te quitara el verano

Octavio Quiñones Tardo,
Otros Cantares de Boyacá,
Bogotá 1944

Summary

In presented article we focus on the social, economic and spatial effects related to profound socio-economic and political transition that has occurred in Poland after 1989, taking into consideration also the globalization processes. We are interested in the factors that influenced the diversified situations of the cities of Poland and their inhabitants. The investigations carried out and presented in the literature, our observations of the surrounding reality and the existing statistical data allow us to indicate both the areas with more serious social and economic problems, as the areas where similar risks are less visible. The idea that accompanies us suggests that it is small cities that are the most vulnerable and least resilient in the face of factors of change, while large cities seem to be much less fragile and even gain that competitiveness.

Keywords: transition, vulnerability, resilience, small cities

Palabras claves: transición, vulnerabilidad, resiliencia, ciudades pequeñas
Facultad de Geografía y Estudios Regionales, Universidad de Varsovia

Resumen

En el texto del artículo se analizan los efectos sociales, económicos y espaciales relacionados con la profunda transición socioeconómica y política que ha ocurrido en Polonia después del año 1989 en el seno de los procesos de globalización. A los autores del presente texto les interesan los factores que influyeron en las diversificadas situaciones y condiciones de las ciudades de Polonia y de sus habitantes. Las investigaciones realizadas por varios autores y presentadas en la literatura, nuestras observaciones de la realidad que nos rodea y los datos estadísticos existentes nos permiten para los fines de este trabajo, indicar tanto a las áreas con problemas sociales y económicos más o menos graves, así como las áreas donde los semejantes riesgos son menos visibles. La idea que nos acompaña, basada en la literatura y observaciones, sugiere que son las ciudades medianas y pequeñas las que son las más vulnerables y menos resilientes frente a los factores de cambio, mientras que las ciudades grandes parecen ser/son mucho menos frágiles e incluso salen ganando esa competitividad.

Introducción

Los cambios socio-económicos y políticos ocurridos en Polonia entre los años 1989 y 1991 – la llamada “transición”, significan ante todo la sustitución de los gobiernos comunistas por los democráticos, así como la introducción de la economía de mercado en lugar de la ineficiente economía de planificación centralizada. A la transición, desde el inicio, le acompañaban diferentes procesos sociales y económicos, imprevistos en el inicio de los cambios y no contemplados adecuadamente en consideración, ni por los gobiernos, ni por la sociedad.

En efecto de la transición en la mayoría de las ciudades Polonia, especialmente ciudades medianas y pequeñas, se produjo un proceso de desindustrialización, controlada tan sólo parcialmente y, como consecuencia, aparición de problemas con el mantenimiento de la base económica del desarrollo de muchas ciudades. Numerosas ciudades medianas, o ciudades menores en general, cuyo desarrollo dependía de la existencia de la industria, en muchos casos, de una sola rama de la misma (por ejemplo industria de cementos o producción de maquinaria agrícola), con el transcurso del tiempo

empezaron a sufrir serios problemas económicos y sociales. Situación evidentemente mala se produjo en ciudades monofuncionales, incapaces a cualquiera reacción, menos aún, a la adaptación y absorción de los cambios. La mono función (industria) en el caso de ellos se transformo en una ancla, que la ciudad no pudo dejar atrás, mientras que la reinvención no vino de ningún lado.

A su vez, la reforma de la división administrativa del año 1990, ocasiono otro oleaje de los cambios. Esta vez en la localización y distribución de diferentes tipos de actividades económicas e administrativas. Más de treinta ciudades han perdido sus funciones como centros regionales y al mismo tiempo han perdido su papel en la jerarquía de las ciudades. Además, los procesos demográficos que se desarrollan en Polonia actualmente, ante todo la despoblación a nivel del estado, agravan la situación en numerosas ciudades.

Para completar el panorama de los acontecimientos que se observan en Polonia actual se necesita una mirada hacia el entorno regional y global. Polonia no es una isla. Buena parte de los procesos que se desarrollan en el país y las tendencias observadas, son correlacionados con los procesos presentes desde hace años en el seno de la Unión Europea y las demás regiones del mundo. Son los procesos que tienen dimensión global, y que influyen en la situación de las ciudades en Polonia o, en otras palabras, lo que observamos en las ciudades de Polonia, forma parte de los cambios que se observan en diferentes partes del mundo contemporáneo. Es suficiente mencionar las migraciones internacionales que se producen a escala antes desconocida¹. El rasgo característico de este oleaje migratorio consiste en su gran intensidad y sus destinos bien definidos: países altamente desarrollados de la Unión Europea, Sudeste Asiático, California Estadounidense (con algunos puntos intermediarios – Polonia constituye uno de ellos) y con preferencias localizadas en ciudades grandes, mismas, que concentran hoy día la mayoría de las actividades comerciales, empresariales, financieras, turísticas y culturales del mundo actual, presentando a la vez una estructura urbana social y

¹ Es la movilidad espacial que se asemeja por su escala al período de “grandes migraciones” ocurridas entre el siglo III y el siglo VII d.C, que afectó a extensas áreas de la zona templada de Eurasia, y que acabó provocando la caída o desestabilización de grandes imperios de aquella época.

económicamente fuertemente polarizada (ciudades duales – según el concepto de Castells 1995).

El presente artículo se refiere a los procesos observados actualmente en las ciudades medianas de Polonia. Los autores se dan cuenta, que la imagen de las ciudades constituye el efecto de juego de dos grupos de factores. Por un lado es la transición socio-económica, política y administrativa iniciada en el año 1989, por el otro son los actores y factores globales. Ambos grupos han dejado su marca bien visible, pero el rol que jugó cada grupo es poco conocido y tal vez inseparable. En el presente artículo nos concentramos ante todo en las ciudades más vulnerables y menos resilientes frente a los cambios que se dieron en los últimos 25-30 años, y tal vez están perdiendo la distancia a los demás. No por casualidad son las ciudades medianas. Es interesante ¿por qué las ciudades menores son tan frágiles? No nos ocupamos de otras ciudades. Tan sólo mencionamos algunos nombres de las ciudades que están ganando en esa carrera.

Ciudades medianas como áreas amenazadas

El encontrar una sola, y comúnmente aceptada, definición de la ciudad mediana en Polonia es una tarea difícil. En la literatura polaca se distinguen tres por lo menos diferentes criterios, que debe cumplir la ciudad para ser considerada, como la ciudad mediana: el primero considera como la ciudad mediana, la ciudad que cuenta con más de 20 mil habitantes y no desempeña el papel de la capital de la unidad administrativa de primer orden (considerada “centro regional”); el segundo criterio toma en cuenta el rango de la ciudad en el sistema administrativo-poblacional (todas ciudades capitales de las unidades administrativas de segunda orden), y el tercero analiza tipo funcional de la ciudad, por ejemplo ciudades con un considerable desarrollo de las funciones turísticas, de transporte u otras (Runge, 2012).

En el presente artículo decidimos tomar en cuenta las ciudades que cumplen con el primero de los criterios mencionados, o sea la primera de las definiciones, porque es la única que permite apoyarse en los datos estadísticos publicados

por la GUS², facilita comparaciones con las publicaciones de otros autores (Śleszyński, 2016) y éstas son las ventajas indiscutibles. Partiendo de esa premisa en Polonia se distinguen como 250 ciudades medianas. Constituyen ellas aproximadamente un cuarto de todas las ciudades de Polonia.

Todas esas ciudades medianas forman parte de la red de ciudades mayores y menores en cuanto al tamaño, regularmente distribuidas en el territorio nacional, que se ha formado durante siglos, como efecto de largos procesos históricos. Sin embargo, desde los años 90. del siglo XX, con la incipiente transición y bajo la presión de globalización parece, incluso sin estudios muy profundizados, que el sistema de asentamientos humanos se está transformando y que entra en un estado de desequilibrio. En el desarrollo de diferentes áreas (regiones) aparecen desproporciones y desarmonías, cada vez más pronunciadas. Unas áreas (municipios, distritos, también las ciudades) atraen y concentran³ diferentes tipos de actividades y sus habitantes son considerados como llenos de invención, mientras que otras áreas no se desarrollan de manera satisfactoria, están retrocediendo, sus actividades son casi nulas, o son ausentes, y las áreas (regiones), así como las ciudades, pierden con la transición en cada campo y dimensión.

Al mismo tiempo se observa reorganización y/o desarreglo de las relaciones funcionales entre los centros urbanos de diferentes tamaños. Las investigaciones recientes (Śleszyński 2017) demuestran que la estabilidad del sistema poblacional policéntrico que existe en Polonia se ve amenazada.

Entre las manifestaciones más generales de los procesos que pueden ocasionar las disfunciones y desarmonía en el sistema de ciudades se mencionan:

- Hipertrofia de las funciones, o sea excesiva dominancia de las ciudades de mayor tamaño (que ocupan los niveles más altos en la jerarquía de asentamientos humanos) frente a las ciudades

² GUS – Główny Urząd Statystyczny = Oficina Central de Estadísticas

³ Algunas regiones (Región Capitalina, Costa, Alta Silesia) tradicionalmente concentraban las actividades

menores (Lijewski, 2003, Śleszyński, 2007; Rogacki, 2006; Taylor y Ciechański, 2015, Wyznikiewicz, 1999);

- “Fregado” (pérdida) de las funciones que desempeñan las ciudades medianas a favor de las ciudades más grandes (Korcelli, 1999, Korcelli-Olejniczak, 2012, Owskiński y Śleszyński, 2016, Smętkowski, 2007; Śleszyński, 2009). Se trata de las funciones de orden superior (servicios bancarios), y parte de la industria, que pertenecían a los principales factores de desarrollo de ciudad medianas
- La interrupción de los vínculos y las relaciones entre las ciudades (Komornicki y otros, 2014, Korcelli-Olejniczak, 2004, Szejgiec y Komornicki, 2015). A esto se suman los problemas de comunicación y transporte relacionados con la insuficiente red de autopistas;
- Falta de los efectos sinérgicos, incluso en las situaciones favorables para su presencia (Śleszyński, 2015a);
- Desigualdades en el sistema poblacional (Korcelli, 2008, Korcelli-Olejniczak, 2015), Korcelli, 2015 Liszewski, 1994, Parysek, 2004, Sokołowski, 2014, Węclawowicz y otros, 2006, Zaborowski, 2014);
- Desequilibrio en el mercado laboral entre la demanda y oferta de trabajo (Bagdziński y otros, 1995, Gruchociak, 2012, Jończy, 2010, Rosner, 2001, Śleszyński, 2014a) especialmente en el contexto de relaciones campo – ciudad;
- Riesgo de dominación por parte de ciudades extranjeras (Korcelli-Olejniczak, 2004, Śleszyński, 2008, Węclawowicz, 2008,)

Las amenazas

Las preocupantes, e incluso negativas, tendencias en el funcionamiento y desarrollo se observan en ciudades de diferente tamaño, principalmente en ciudades medianas y pequeñas, pero también en algunas ciudades grandes (por encima de los 100 mil habitantes). Esas tendencias se manifiestan en un aumento de las desproporciones en el desarrollo entre las ciudades grandes, con sus áreas metropolitanas, y el resto del país, donde existen, se están

reproduciendo y manteniendo las llamadas “áreas problemáticas o áreas con problemas”⁴.

Entre los síntomas más generales y a la vez causas (debido a retroalimentación) de los problemas observados en las ciudades medianas (y menores en general), se señalan los siguientes:

- **Despoblación del país** (Kantor-Pietroga, 2014) y, por lo tanto, también la disminución del número de residentes urbanos provocada, por una parte por la **emigración** (Jończy, 2010), de personas jóvenes⁵, mejor educadas, enérgicas y, por la otra, por el **envejecimiento de la sociedad**⁶ (Wiśniewski, Szejgoc-Kolenda, Śleszyński, 2016, entre otros) y deterioro de su estructura de edad. Son los fenómenos especialmente graves en el caso de las ciudades medianas que generalmente sirven no sólo a sus habitantes, sino también cumplen funciones importantes para su entorno, por ejemplo para todo el distrito (aunque requieren para eso de una infraestructura más compleja y costosa, que ciudades pequeñas). Cuando la población disminuye, disminuye también el número de habitantes en la edad productiva y disminuyen considerablemente los ingresos fiscales de la ciudad.
- **La pérdida de funciones económicas** por parte de las ciudades, producto de la desaparición gradual de las empresas (traslado a otra ciudad) (Panecka, Niepsuj, 2012, entre otros), que pagan impuestos locales, significa la pérdida de una parte importante de los ingresos de los gobiernos locales, que sirvió para mantener la ciudad - sus escuelas, guarderías, centros de salud, su policía y otros servicios de la ciudad. Esta situación provoca el desempleo y provoca la

⁴ Se consideran como áreas problemáticas o ciudades problemáticas aquellas áreas (o ciudades) que manifiestan síntomas de subdesarrollo socio-económico. Las clasificaciones más detalladas, así como delimitación de áreas problemáticas se pueden encontrar en la literatura polaca a partir de los 80. del siglo pasado. No es un fenómeno descubierto recientemente, aunque su escala actual es mucho más evidente.

⁵ Los jóvenes en Polonia tienen altas aspiraciones educativas, pero “quien va a estudiar en una ciudad grande y encuentra allí su primer trabajo, generalmente no *regresa*” (*vox populi*)

⁶ El envejecimiento de la sociedad es uno de los rasgos característicos de actuales procesos demográficos en Polonia y la tendencia actual muy pronunciada, particularmente en el campo.

emigración selectiva de personas – el llamado lift effect (efecto de ascensor), o facilita a muchas personas la toma de decisión sobre la emigración;

- **Falta de equilibrio entre la demanda y la oferta de trabajo** en los mercados locales y regionales, lo que provoca movimientos migratorios compensatorios;
- **Altos costos de transporte entre el lugar de residencia y el lugar de trabajo**, que también lleva mucho tiempo. Ese factor, junto con muy limitado acceso a numerosas localidades debido a la eliminación de ineficientes líneas ferroviarias y de autobuses, favorecen la aparición de áreas con muy limitado acceso directo al mercado laboral, o exigen el transporte particular (Śleszyński, 2014b y otros). Tales condiciones provocan aún más el deseo de emigración hacia las regiones mejores dotadas de la infraestructura de transporte.

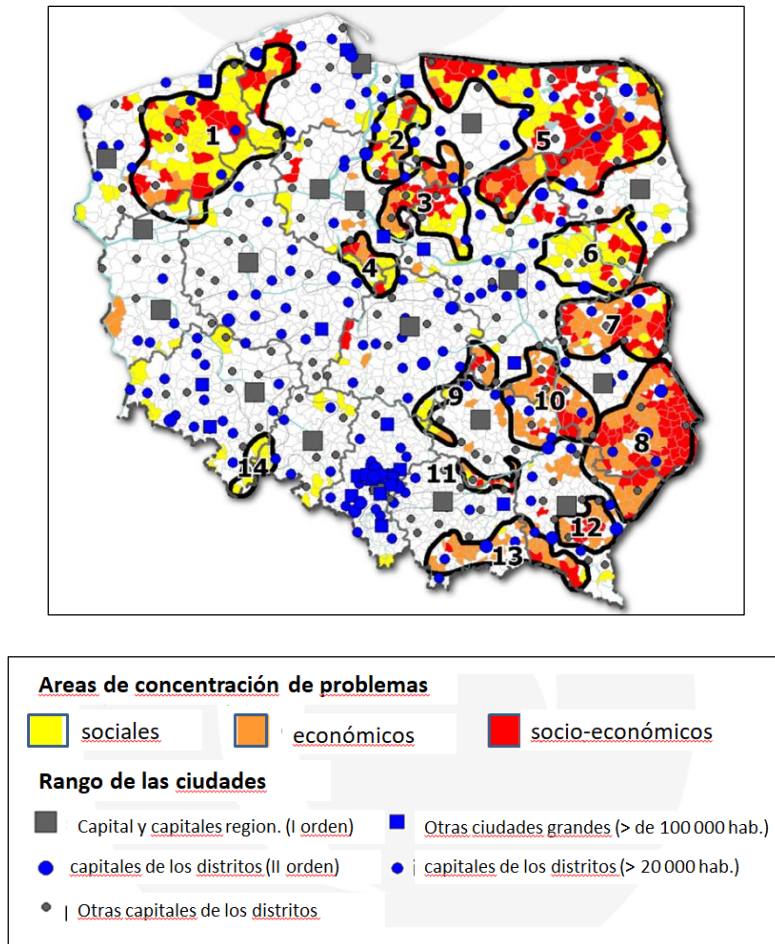
Estos cuatro síntomas/causas indicados anteriormente (excluyendo aquellos que aún desconocemos) son correlacionadas entre si de tal manera (retroalimentación positiva), que causan el aumento y la intensificación de la mayoría de los fenómenos negativos (desfavorabilidades) que observamos a nivel local y regional.

Áreas y ciudades en el estado de crisis

En el mapa de Polonia (Fig. 1) se muestran 14 áreas, a veces muy grandes, que agrupan a docenas de municipios⁷, e incluso distritos enteros (pero sin ninguno voivodato entero), donde se producen y acumulan diversos tipos de problemas. Son las llamadas áreas problemáticas. Vale la pena señalar que en Polonia no hay áreas seriamente amenazadas por terremotos o erupciones volcánicas. Y aunque hay vientos huracanados, sequías e inundaciones peligrosas, estos fenómenos no son muy frecuentes y no se consideran las causas de la crisis de las ciudades medianas.

⁷ Municipio – unidad administrativa de tercer orden, área de referencia básico para la GUS (Oficina Central de Estadísticas).

Fig. 1. Áreas de concentración de problemas sociales, económicos, socio-económicos.



Fuente: Śleszyński, Bański, Degórski, Komornicki, 2017

Entre los indicadores (medidas) de problemas sociales (color amarillo en el mapa) encontramos: el alto porcentaje de personas grandes de edad, saldo negativo de las migraciones, bajo porcentaje de la población con la educación superior, bajo nivel de educación escolar, alto porcentaje de la población que recibe ayuda social, baja actividad social (como, por ejemplo, baja frecuencia en las elecciones), baja accesibilidad a los servicios. Los más desfavorables niveles de los indicadores sociales se observan ante todo en la parte norte – la Región de Pomerania y en el noreste del país, aunque en cada área el peso de cada uno de los indicadores puede ser diferente.

En el caso de los más importantes indicadores que señalan problemas económicos (color naranja en el mapa) encontramos: el nivel de PIB por persona por debajo del valor promedio nacional, número de establecimientos de servicios avanzados (bancarios, informáticos, logísticos) por mil personas, ingresos propios de los municipios per cápita, superficie de las habitaciones por persona, número de desempleados por 100 personas en la edad productiva y porcentaje de la superficie de áreas edificadas y urbanizadas – todos en relación al municipio.

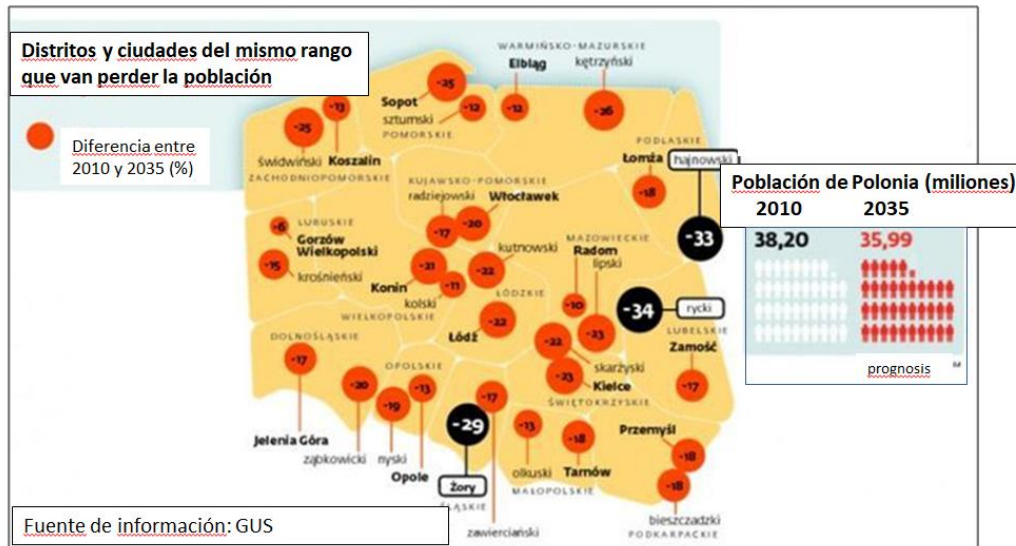
Desde ese punto de vista destaca la parte oriental del país – la llamada “pared oriental” o “banda oriental” – un cinturón a lo largo de la frontera oriental de Polonia, área problemática desde decenios. Áreas menores, pero con problemas iguales, se encuentran en zonas montañosas del sur del país, así como en el centro – Montañas de Santa Cruz y en las periferias de voivodatos generalmente (unidades de primer orden).

Con el color rojo se señalaron las áreas en la etapa de crisis más profunda debido a la acumulación de problemas socioeconómicos de diversa índole, y estas son las áreas a que miramos con la mayor atención.

Probablemente ninguna de las áreas consideradas hoy día como problemáticas (con problemas, área de crisis) se haya visto tan influenciada por la transición. Algunas de ellas existieron en tal estado en la época socialista, e incluso hace 100 años, al comienzo de la Polonia independiente. Nada cambió a lo largo de las décadas. Permanecían en letargo. La transformación cambió su situación. En muchos casos, la empeoró. Es importante señalar que las áreas problemáticas constituyen el fondo, el escenario, o la más cercana vecindad, para decenas (unas 200)⁸ ciudades medianas (aproximadamente) y número mucho mayor de ciudades menores, que se consideran que están en crisis, o la crisis les está amenazando. Las caras de esta crisis, los síntomas, aunque parecen ser semejantes difieren en detalles, igualmente que las causas, que en cada caso particular son distintas.

⁸ Según datos del año 2014 hay 255 ciudades – capitales de los distritos. El número de las ciudades con la población por encima de los 20 mil habitantes es de 196.

En otro mapa (Fig. 2) se presentan algunas de las ciudades que se están despoblando y que supuestamente van a perder sus habitantes en los próximos 15 años por lo menos.



Ryc. Las ciudades de Polonia que se están despoblando con mayor rapidez

Fuente:

www.polskawliczbach.pl/najszybciej_wyludniajace_sie_miasta_w_polsce#

Los dos mapas fueron elaborados en base de los datos de GUS y presentan la situación a finales de junio de 2016. En los últimos años, el problema del declive (disminución) de la población (o por lo menos su estancamiento) afecta a la mayoría (entre las ciudades medianas y pequeñas) de las más de 900 ciudades de Polonia. Las causas de esta situación se conocen tan sólo aproximadamente, señalando la emigración extranjera, así como la migración de los habitantes de las ciudades de mayor tamaño a sus áreas suburbanas (su urbanización). Si la tendencia a la baja continuara (lo que es muy probable), varias ciudades pueden perder su marca de la gran ciudad, es decir, caer por debajo de los 100 000 habitantes. Algunas ya están cruzando esa frontera.

Ciudades con problemas

Sin pensar en una tipología específica de las ciudades amenazadas por la crisis e incluso inmersas en él, queremos presentar unos ejemplos de las

ciudades que hace 30 años, parecían tener un futuro bien diseñado y bastante seguro, y que hoy día están en declive, donde los más importantes indicadores sociales y económicos alcanzan valores desfavorables.

Ciudad de CHEŁM cuenta con más de mil años de historia. Como otras ciudades tenía su edad de oro y épocas de decoyuntura. A finales de 2016 Chełm contaba con 65 mil habitantes. Hace 20 años era un centro regional – la capital de voivodato (unidad administrativa de primer orden). En el 1999, en efecto de la reforma de la división administrativa Chełm perdió su rango de la capital de voivodato y centro regional convirtiéndose en una simple capital del distrito (unidad administrativa de segunda orden), lo que pasó con más de una treintena de las ciudades de Polonia. La transición, entre otras, significaba también privatización de industria estatal en la mayoría de los casos, y también una parcial desindustrialización – caída de empresas poco eficientes y atrasadas. Todo eso ocasionó un considerable desempleo, que se mantiene hasta el día de hoy y oscila entre 14 y 17% y una marcada emigración. Ciudad ha perdido de 8 a 10% de sus habitantes.

En efecto de la transición, casi de noche al día ciudad Chełm con sus habitantes despertaron en la periferia en triple sentido: la ciudad y el distrito Chełm se encontraron ubicados en la periferia de voivodato de Lublin, en la periferia del país, cerca de la frontera con Ucrania, y en la periferia de la Unión Europea. Con la pérdida del rango en la jerarquía de las ciudades Chełm ha perdido la mayoría de las funciones correspondientes a la capital regional, especialmente de servicios especializados. La privatización y modernización de la industria, así como la caída de varias empresas originaron un fuerte desempleo y, en consecuencia, emigración en búsqueda de trabajo a otras ciudades o al extranjero⁹. Junto con los obreros emigraron los empleados, jóvenes profesionales – gente capaz de reinención. La ciudad de Chełm resulto muy vulnerable y poco resiliente frente a los cambios. Poco a poco disminuye el potencial de la ciudad para el desarrollo, entendido éste como recursos, capital financiero, capital social, capital cultural, etc. Parece, que faltan líderes locales,

⁹ Paradójicamente la moderna industria y tecnologías avanzadas, como es el caso de fábrica de cemento de Chełm – no necesitan mucha mano de obra.

carecen iniciativas individuales y voluntad colectiva para hacer algo. La reinención no está viniendo de ninguna parte, ni de parte de autogobierno local (Voivodato de Lublin), ni de parte del estado.

Ciudad de WAŁBRZYCH. Situación de ésta ciudad, hasta cierto grado, se asemeja a la de Chełm, pero por el otro lado es diferente. Wałbrzych (115 000 hab. en el año 2016; 141 000 hab. en 1991) es, como Chełm, una ciudad de origen medieval y muy complicada la historia polaco-checo-austriaco-alemano-polaca. En la segunda mitad del siglo XX Wałbrzych se desempeñaba como la capital de voivodato del mismo nombre, ubicada en la parte sur-occidental del país. Wałbrzych era un centro industrial, minero ante todo, muy importante y poderoso de la Baja Silesia. Además un centro académico y científico, una ciudad con desarrolladas funciones de servicios industriales y comerciales y un marcado desarrollo como centro turístico. Era una ciudad con futuro. Con la transición vinieron cambios.

Con el cierre de las minas del carbón en los años 1990-1993 se despidieron unos 20000 mineros y otros trabajadores empleados en la industria local. El colapso de las minas causó el colapso de muchas empresas e instituciones relacionadas directa o indirectamente con la minería, lo que dio lugar a nuevos despidos masivos. La liquidación de las minas de Wałbrzych causó un desempleo estructural en toda la región, desde el cual miles de personas viajaban diariamente a trabajar a Wałbrzych. Para empeorar las cosas, llegó la reforma de la división administrativa del país. Todo eso tuvo un profundo impacto en la ciudad. El desempleo superó mucho el promedio de Polonia ocasionando una fuerte emigración. Wałbrzych ha perdido como 20% de sus habitantes y se veía como una ciudad en el estado de profunda crisis.

La ciudad de Wałbrzych no se dió por vencida. Ya a finales de la década de 1990, gracias a las actividades de las autoridades y líderes locales que movilizaron el dinamismo de los habitantes empezó la lucha dura para mejorar la situación de ciudad. En efecto de muchos esfuerzos y buena política fiscal de autogobierno se ha logrado establecer la Zona Económica Especial de Wałbrzych, el llamado "Invest Park". Paulatinamente comenzaron a establecerse en el nuevas compañías queriendo ubicar su sede en Wałbrzych. Se

construyeron las fábricas de Toyota, Cersanit, Metzeler, Faurecia, Ronal y muchas otras grandes empresas internacionales. En el ranking del Financial Times de 2010 la Zona Económica Especial de Wałbrzych fue considerada una de las mejores de Europa.

Al mismo tiempo comenzó la revitalización de la red de carreteras en el Distrito de Wałbrzych con el fin de mejorar las conexiones con la autopista internacional A4, que cruza todo el sur de Polonia (Bujara, 2018). En la ciudad se localizaron varias empresas nuevas que ofrecen empleo, incluidos diversos servicios, entre ellas educación e investigaciones. La ciudad no ha olvidado los valores turísticos de esta región desarrollando con sabiduría su base turística. Wałbrzych, a corto plazo demostró ser muy susceptible (vulnerable) a los cambios negativos que se produjeron, pero a la larga demostró ser resiliente. Mantuvo su alto potencial, especialmente en forma de capital humano, resultó ser una ciudad que tiene la capacidad de reinversión. Wałbrzych aún no ha salido de la crisis, pero no le falta mucho, gracias a la inteligencia colectiva y las iniciativas de sus habitantes respaldadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Fondo de Cohesión.¹⁰

CIECHANÓW. La ciudad está ubicada a 100 kilómetros al norte de Varsovia, fue fundada en el siglo XI. Hoy día tiene 45,000 habitantes. Es una ciudad que nunca tuvo su edad de oro. Los mejores tiempos se produjeron entre 1975 y 1999, cuando Ciechanów se desempeñó como centro regional – la capital de voivodato, una de las 49 existentes en aquellos tiempos. Ciechanów no pertenecía a las ciudades importantes. Se quedó con pequeña industria de procesamiento, una fábrica de autopartes, la industria alimentaria (incluida la cervecería Ciechan) y los servicios complementarios. Las funciones administrativas asignadas al papel del centro regional no tenían mucha importancia para la vida de la ciudad. La transformación no le causó muchos cambios negativos a Ciechanów, como fue el caso de ciudad de Wałbrzych.

¹⁰ Según diario “Gazeta Wyborcza – Mój Biznes” y los datos publicados por la Eurostat, la Región de Baja Silesia (con el Distrito de Wałbrzych) ocupa el segundo lugar en el ranking de los voivodatos de Polonia, y el primer lugar en cuanto al aumento de empleo (el actual desempleo se mantiene a nivel 5,6%). Esa información constituye muy buen pronóstico para Wałbrzych (GW.MB. 35[98] ISSN 2451-5108, 28.08.2018).

La pérdida de funciones administrativas y la degradación de la ciudad al papel de la capital del distrito tuvieron poco impacto en el funcionamiento de Ciechanów. Una mayor importancia tuvo la privatización de la industria y el cierre de algunas fábricas poco rentables, lo que dio lugar a la aparición del desempleo y, en consecuencia, una emigración, generalmente muy moderada, principalmente a otros municipios del distrito. Ciechanów, en efecto de emigración, perdió un 5% de los residentes, pero continúa perdiéndolos. La población está envejeciendo rápido. En los próximos 10 años, la ciudad puede perder otro tanto de sus habitantes. La crisis, aunque no muy aguda, se está desarrollando. Ni las autoridades de la ciudad, ni sus habitantes no son muy optimistas. Los mensajes en los sitios WEB de Ciechanów¹¹ son muy sintomáticos – hay solamente noticias malas.

Varias ciudades de Polonia corren la misma suerte. Se están despoblando debido a baja tasa de crecimiento natural y por una marcada emigración, la población envejece y se ve abandonada, mientras que a las autoridades locales les falta iniciativa y esperan ayuda de parte de gobierno regional y gobierno central. Así, esperando cualquier mejora de su situación lentamente pierden su potencial.

DĘBLIN. La historia de la ciudad siempre ha sido asociada con el ejército, y especialmente con las fuerzas aéreas, debido a la Escuela Superior de Oficiales de la Fuerza Aérea, que existe aquí desde 1927. Le acompañan una serie de fábricas que trabajan para las necesidades de la aviación militar. A principios de la década de 1990, la ciudad de Dęblin se convirtió en víctima de profundos cambios económicos. La industria militar estuvo sujeta a cambios organizativos y logísticos debido a la desintegración del Pacto de Varsovia y la entrada de Polonia en las estructuras de la OTAN. Las empresas estatales relacionadas con el sector militar limitaron la producción, cambiaron su perfil y liberaron a miles de trabajadores y técnicos, lo que tuvo un gran impacto en el funcionamiento de la ciudad y vida de sus habitantes. Con esos cambios se dió una oleada de migración. Dęblin, año tras año, disminuía su población.

¹¹ Por ejemplo: <http://tc.ciechanow.pl/aktualnosci-infgosp.html>;
<https://ciechanowinaczej.pl/artykul/spada-liczba-mieszkancow/301403>

Está lejos de Dęblin, especialmente lejos a cualquier ciudad grande. En Dęblin, el ejército era (y sigue siendo) el mayor empleador. Este es un ejemplo típico de la ciudad monofuncional. Aunque las heridas económicas y sociales comenzaron a sanar con el paso del tiempo no se ha logrado diversificar el perfil de la ciudad. La escuela de aviación ha sobrevivido, así como la mayoría de las instalaciones militares, que funcionan ahora en nuevas estructuras organizativas y tecnológicas. Las antiguas naves de las fábricas se utilizan en cien por ciento, también en la producción civil. Más de 1000 empresas han encontrado su ubicación en Dęblin, pero la mayoría de los empleados trabajan todavía en las empresas relacionadas con el sector militar. Ha cambiado la escala de producción. Es mucho menor que en la década de 1980 del siglo pasado. Pero Dęblin no salió de la crisis. La emigración continúa¹².

Entre las localidades amenazadas con el estancamiento y marginación, hay ciudades conocidas como centros turísticos, por ejemplo **ELK**, **SANDOMIERZ**, **ELBLĄG** y muchos otros. De hecho, los servicios turísticos, hoteleros, gastronómicos y similares son la fuente principal de sus ingresos y constituyen el sector de la economía que ofrece el trabajo para la mayoría de las personas empleadas en la ciudad. Estas ciudades (y su entorno) cuentan con interesantes recursos turísticos, lo cual, en el pasado, no los obligaba a enriquecer su oferta turística (para que invertir, si es que todo funciona bien). Esta falta de inversiones constituye hoy día el mayor obstáculo para el desarrollo. Tanto más, porque que en los últimos años se observa una reorientación de flujos turísticos en Polonia. Los Polacos buscan otros destinos, en vez de pasar sus vacaciones en Polonia, se dirigen a las costas del Mediterráneo, participan en viajes organizados por las agencias internacionales de viajes, participan en peregrinaciones, etc. Entonces, para aumentar atractividad de la oferta turística, crear condiciones para el desarrollo, detener la pérdida de población y atraer nuevos – buena parte de las “ciudades turísticas” necesita nuevas inversiones.

Independientemente de las ciudades problemáticas, amenazadas por la crisis, hay decenas de las ciudades medianas y pequeñas ubicadas en las áreas

¹² Solamente entre 2014 y 2016 ciudad ha perdido 1478 de sus residentes (<http://www.polskawliczbach.pl/Deblin>, GUS. [2018-07-21]

metropolitanas de las grandes ciudades, tales como **Wroclaw**, **Cracovia**, **Gdańsk** y, por supuesto, **Varsovia**, que se están desarrollando con éxito. **ZĄBKI**, **MARKI** y **PIASECZNO**, ubicadas en las inmediaciones de Varsovia, son buenos ejemplos de ciudades medianas que se están desarrollando rápido y donde el desarrollo se realiza en todas las dimensiones. Las tres ciudades están muy bien conectadas con Varsovia a través de trenes suburbanos y autopistas integrados con la red de transporte urbano.

En la mayoría de las ciudades ubicadas en la zonas metropolitanas se nota un crecimiento del número de residentes, una afluencia de personas que se deciden vivir allí, alquilar un departamento o construir sus propias casas, lo que siempre resulta más rentable que en una ciudad grande, especialmente cuando se puede trabajar en la metrópoli y vivir fuera de ella. En el caso de las ciudades mencionadas, también se observa el desarrollo de empresas, especialmente las empresas de construcción (construcción de casas, tiendas, calles, escuelas i guarderías) y empresas de prestación de servicios, a menudo los servicios que fueron expulsados de Varsovia. Todos, tanto los residentes como empresarios, disfrutan de la proximidad de la capital. En una situación semejante se encuentran las ciudades medianas y pequeñas ubicadas en cercanías de otras ciudades grandes. Cabe señalar, que estas ciudades, además del crecimiento de la población y el desarrollo de servicios no experimentan un mayor desarrollo en términos de desarrollo económico. Con frecuencia se desempeñan como ciudades mono funcionales – dormitorios de una ciudad grande.

Conclusiones

Las 10 ciudades citadas en el presente artículo no agotan y tampoco describen la muy diversificada realidad y condiciones de las ciudades de Polonia. La pregunta: ¿porque las ciudades menores de Polonia son las más vulnerables y menos resilientes frente a los cambios? sigue siendo válida, pero la respuesta a la misma, o mejor dicho, las respuestas, son muy numerosas. Es obvio, que los factores globales, a que no tenemos influencia ninguna, afectan cada punto del planeta: los continentes, países, ciudades grandes, medianas, pequeñas y miles de millones de seres humanos, pero las condiciones locales – la ubicación

de las ciudades, su propia, irrepetible historia, su camino de desarrollo que siguen y por fin el genio humano capaz de diseñar el futuro siguen siendo muy importantes. Cada ciudad de las que presentamos en ese texto, y más aún las ciudades que conocemos, aunque no los mencionamos en el artículo, podrían ser casos específicos de estudio. Pues, aunque no respondemos a la pregunta detalladamente podemos señalar ciertas regularidades a que, tan sólo, nos aproximamos.

- Ubicación de las ciudades medianas frente a otras ciudades (especialmente ciudades grandes) y en relación a la infraestructura vial (ferrocarriles, autopistas, aeropuertos, puertos marítimos) influye en el desarrollo de las ciudades. Un desarrollo positivo se ve favorecido por la localización en la proximidad de una ciudad grande, en su área metropolitana. Ubicación periférica casi siempre tiene influencia negativa en el desarrollo de ciudades menores. La escasez de infraestructura siempre debilita la base para el desarrollo (ciudades turísticas entre otras). La prensa económica polaca subraya con frecuencia: sin autopista y fácil acceso al aeropuerto no hay desarrollo;
- Alta vulnerabilidad de las ciudades menores y su menor resiliencia se ven favorecidas por la mono funcionalidad de las ciudades, sea administrativa, industrial, militar, o cualquier otra. Las ciudades con funciones diversificadas parecen ser más resistentes a los cambios negativos;
- La falta (o insuficiente desarrollo) del capital económico y social, bajo nivel de emprendimiento, bajos ingresos de la ciudad (falta de impuestos pagados por las empresas y las personas) conducen a un estancamiento y dificultan el desarrollo;
- Bajo capital humano dificulta el surgimiento de líderes locales, empresarios (caso de Chełm) – gente emprendedora en general. La participación de las autoridades locales en la creación de condiciones para el desarrollo es de gran importancia;
- Condicionantes históricas (experiencias) y fuerte base económica ayudan, aunque no es el único requisito previo (necesario) para que la ciudad se

sienta a salvo de las amenazas y crisis. Pueden sin embargo mitigarlos, hacer los cambios necesarios mucho más fáciles.

- Las ciudades por sí solas no pueden salir de la crisis. Se necesita ayuda externa.

Bibliografía

- Bruneau, M., Chang, S.E., Eguchi, R.T., Lee, G.C., O’Rourke, T.D., Reinhorn, A.M., Shinozuka, M., Tierney, K., Wallace, W.A., von Winterfeldt, D.: A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra* 19(4), 737–738 (2003)
- Bujara, M., 2018, Bez Autostrady ani rusz, *Gazeta Wyborcza*, Firmowe Podkarpacie, no 201 (9415), 30.08.2018, s.5
- Castells M.O., 1995, La ciudad informacional. Tecnologías de la Información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional. Madrid: Alianza Editorial. 1995.
- Fiksel, J., 2003,: Designing Resilient, Sustainable Systems. *Environmental Science and Technology* 37(23), 5330–5339 (2003)
- Rose, A., Liao, S.-Y.: Modeling Regional Economic Resilience to Disasters: A Computable General Equilibrium Analysis of Water Service Disruptions. *Journal of Regional Science* 45(1), 75–112 (2005)
- Handmer, J., Dovers, S. (2009) “A Typology of Resilience: Rethinking Institutions for Sustainable Development” in *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change*, pp.187-210, Earthscan, London.
- Schipper E. L. F, Burton, I. (eds) (2009) *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change*, Earthscan, London
- Moench, M. (2009) “Adapting to Climate Change and the Risks associated with Other Natural Hazards: Methods for Moving from Concepts to Action” in *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change*, pp. 249-280, Earthscan, London
- Vale, L. J. V, Campanella T. J. (eds) (2005) *The Resilient City – How Modern Cities Recover from Disaster*, Oxford University Press, New York

- Vugrin E.D., Warren D.E, Ehlen M. A, Camphouse R.C (2010). A Framework for Assessing the Resilience of Infrastructure and Economic, Systems in Sustainable and Resilient Critical Infrastructure Sys., pp. 77–116, Springer
- Proag V. 2014, The concept of vulnerability and resilience, *Procedia Economics and Finance* 18 (2014) 369 – 376
- Wyżnikiewicz B., 1997, Regionalne zróżnicowanie siły ekonomicznej (na podstawie „Listy 500” największych przedsiębiorstw Gazety Bankowej), [w:] G. Gorzelak (red.), *Przemiany polskiej przestrzeni, Studia Regionalne i Lokalne*, 19 (52), Europejski Instytut Rozwoju Regionalnego i Lokalnego UW, Warszawa, s. 205-228.
- Lijewski T., 2003, Koncentracja ośrodków aktywności gospodarczej w Polsce w świetle list 500 firm, *Przegląd Geograficzny*, 75, 3, s. 433-447
- Śleszyński P., 2007, *Gospodarcze funkcje kontrolne w przestrzeni Polski*, *Prace Geograficzne*, 213, IGiPZ PAN, Warszawa
- Śleszyński P., Bański, Degórski, Komornicki T., 2017, *Delimitacja obszarów strategicznej interwencji państwa, obszarów wzrostu i obszarów problemowych*, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Varsovia.
- Rogacki H., 2006, Large industrial enterprises in Poland: changes in the regional pattern
- Korcelli P., 2008, System osadniczy Polski – tendencje i uwarunkowania przemian, [w:] T. Markowski (red.), *Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju a wizje i perspektywy rozwoju przestrzennego Europy*, *Studia KPZK PAN*, 122, s. 30-42
- Smętkowski M., 2007, Delimitacja obszarów metropolitalnych – nowe spojrzenie, [w:] G. Gorzelak, A. Tucholska (red.), *Rozwój, region, przestrzeń*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, EUROREG, Warszawa, s. 215-233
- Smętkowski M., 2015, Spatial patterns of regional economic development in Central and Eastern European countries, *Geographia Polonica*, 88, 4, s. 539-556.
- Komornicki T., Korcelli P., Siłka P., Śleszyński P., Świątek D., 2014, *Powiązania funkcjonalne pomiędzy polskimi metropoliami*, IGiPZ PAN, Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Sokołowski D., 2014, Niektóre uwarunkowania korekty podziału Polski na województwa, *Przegląd Geograficzny*, 86, 4, s. 567-590.

Diseño de un desarrollo geoinformático para automatizar la extracción de datos climáticos de México y su estructuración geoespacial y temporal para usos múltiples

*Luis Ricardo Manzano Solís**

Marcela Virginia Santana Juárez

Noel Bonfilio Pineda Jaimes

Giovanna Santana Castañeda

RESUMEN

Los datos de variables climáticas son fundamentales en el estudio del clima y de su variabilidad espaciotemporal. La principal fuente de datos en México es el Servicio Meteorológico Nacional, que a través del sistema CLICOM gestiona dichos datos. Si bien existen alternativas directas e indirectas para acceder a estos datos, algunas fuentes demandan que el usuario estructure se base de datos por su cuenta (tarea que demanda mucho tiempo), mientras que otras propuestas facilitan la estructuración de los datos, pero no ofrecen información actualizada o tienen un costo monetario. Además, en estas opciones la estructura espaciotemporal en que se ofrecen los datos son fijas y no son útiles para todas las posibilidades con las que se pueden usar los datos climáticos del CLICOM para el estudio del clima. Debido a lo anterior, se aprecia como una oportunidad el desarrollar una aplicación geoinformática de libre acceso para automatizar la extracción de datos del CLICOM de todo México, que además permita estructurarlos según necesidades geoespaciales y temporales específicas del usuario, con la finalidad de reducir el tiempo invertido en su preprocesamiento y que éste pueda ser destinado al análisis de la variabilidad espaciotemporal del clima. De forma específica, el presente documento presenta el análisis de los requerimientos principales de la propuesta, así como el diseño conceptual y lógico de la misma, que son fases del método empleado, el de desarrollo de sistemas de información aplicado a un contexto geoinformático.

Palabras clave: CLICOM, Clima, Geoinformática, Análisis espaciotemporal, Base de datos geoespacial. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México.

*lrmanzanos@uaemex.mx

Design of a geoinformatics development to automate the extraction of climatic data of Mexico y their geospatial and temporal structuration for multiple uses

ABSTRACT

Climatic variables data are fundamental in the climate study and about its spatiotemporal variability. The main data source in Mexico is the National Meteorological Service, which manage this kind of data using the CLICOM system. It is true than direct and indirect sources of data exist, but some of these need that the user makes the data structuration by their side (this task demand too much time), also other proposals make easily the data structuration, but these data is not updated or the tool have monetary cost. Overall, with these options the spatiotemporal structure in which the data is offered are rigid and are not useful for all possible case of use of the CLICOM data in climate study. For all these reasons, an opportunity for the development of a free geoinformatics application to automate the extraction of data from CLICOM for all Mexico has been seen, which also offer the possibility of data structuration taking account the user needs. Whit this tool the time used in data structuration may be used in spatiotemporal analysis of climate. In a specific way, this document exposes the analysis of main requirements for the proposal, and booth the conceptual and logic design, which are stages of the method used, this is the systems development method applied in a geoinformatics context.

Keywords: CLICOM, Climate, Geoinformatics, spatiotemporal analysis, geospatial data base.

INTRODUCCIÓN

Los datos de variables climáticas son fundamentales en el estudio del clima y de su variabilidad espaciotemporal. La principal fuente de datos en México es el Servicio Meteorológico Nacional, que a través del sistema CLICOM gestiona dichos datos. Si bien existen alternativas permiten la visualización y consulta en línea de dichos datos, la forma en que se descargan los mismos demanda que el usuario estructure su base de datos para ajustarla a sus necesidades. Adicionalmente, la estructura espaciotemporal en que se ofrecen los datos de las variables climáticas de las propuestas existentes son fijas y no son útiles para todas las posibilidades con las que se pueden usar los datos climáticos del CLICOM para el estudio del clima. Vale la pena aclarar que cualquier persona puede solicitar al SMN la base de datos del CLICOM sin costo alguno (se proporciona en medio de almacenamiento electrónico portátil o a través de un vínculo de internet). El reto es tener que estructurar los datos según necesidades específicas para cada caso de uso que se les desea dar. Adicionalmente, no todos los usuarios aplican criterios para analizar y/o complementar los datos antes de emplearlos.

Por lo anterior, se apreció como un área de oportunidad el desarrollo de una aplicación geoinformática para automatizar la extracción de datos del CLICOM de todo México. Este desarrollo ha de permitir estructurar los datos según necesidades geoespaciales y temporales específicas del usuario, con la finalidad de reducir el tiempo invertido en su preprocesamiento y que éste pueda ser destinado al análisis de la variabilidad espaciotemporal del clima. Además, el desarrollo geoinformático propuesto debería ofrecer herramientas para filtrar las estaciones a considerar, estimar datos faltantes y para expresar la continuidad y homogeneidad de los mismos. El reto es generar un producto que permita reducir el tiempo dedicado al análisis y estructuración de los datos del CLICOM y que ofrezca diversas alternativas de estructuración de los datos, lo que en su conjunto den luz a alternativas para aplicaciones diversas de los datos

climáticos en el estudio de la variabilidad espaciotemporal del clima o de sus componentes, así como para relacionar las variables climáticas con otros procesos físicos o sociales.

El objetivo general de este documento es exponer el proceso seguido para diseñar la aplicación geoinformática referida, así como los principales hallazgos identificados durante su realización. Es importante mencionar que esta etapa de diseño es fundamental para evitar que la aplicación sea desarrollada mediante procesos de prueba y error, que es el procedimiento más ineficiente que puede existir.

ANTECEDENTES

El primer sitio donde se pueden obtener datos del CLICOM es directamente del SMN, a través de su página de internet (SMN, 2017). En este sitio es posible descargar la información de ubicación de cada estación, así como las variables climáticas precipitación, evaporación, temperatura máxima y temperatura mínima, a nivel diario y actualizada al 31 de diciembre de 2016. Los datos mensuales que ofrece el sitio son: días con granizo, días con niebla, días con tormenta, evaporación, lluvia máxima en 24 horas, lluvia total, temperatura máxima extrema, temperatura máxima promedio, temperatura media, temperatura mínima extrema y temperatura mínima promedio. También se pueden descargar las normales climatológicas de las mismas variables climáticas para grupos de años (el periodo de años depende de cada estación). Finalmente, esta página web ofrece los valores extremos anuales de temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y evaporación.

El problema operativo con esta fuente del SMN, es que se trata de un sistema de consulta en línea para estaciones individuales, es decir, para descargar las variables climáticas es necesario consultar estación por estación. Esta situación complica la integración de datos cuando se desean usar varias estaciones o la totalidad de ellas en un estudio de amplia cobertura territorial, ya que se debe descargar de forma individual los datos de cada una de las estaciones (aproximadamente 5,500 para un

estudio de todo el país) para luego integrarlas en una sola base de datos y estructurarla según necesidades espaciotemporales específicas.

Otra fuente de datos del CLICOM es la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua de México), mediante el sitio de internet *Datos.gob.mx*. En dicha página web se aplica un filtro por instituciones y luego se selecciona a la CONAGUA. Como resultado, se obtiene una serie de vínculos a los datos de temperatura y precipitación. El problema de los datos ofrecidos es que son, por un lado, datos horarios para el día en que se realiza la consulta o, en el otro extremo, datos de promedios mensuales a nivel estatal. Esto implica que no se pueden consultar u obtener datos históricos a nivel de estación climatológica, sobre todo para cortes temporales o espaciales deseados por algún usuario.

Un esfuerzo más para consultar y estructurar los datos del CLICOM es el programa computacional conocido como ERIC, en alusión a su funcionalidad como Extractor Rápido de Información Climatológica. Es un programa de escritorio elaborado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), que incluye una base de datos del CLICOM y da la opción al usuario de elegir las estaciones de las cuales desea información.

La versión reciente del ERIC es la 3.2 y contiene datos hasta el año 2013. De acuerdo con Aparicio (2012), la información contenida en el ERIC consiste en reportes diarios de estaciones climatológicas tradicionales, y mediante la construcción de consultas lógicas o aritméticas, es posible recuperar los datos como extractos, síntesis estadísticas, gráficas y mapas de isolíneas para una temporalidad y cobertura territorial específicas.

Los aspectos que contrastan con su valor, son que es un programa con costo y que cada versión viene con una base de datos fija hasta la fecha de corte en que se elaboró. Lo anterior implica que si se desean tener datos más actualizados (por ejemplo, al año 2018), es necesario esperar a que salga una nueva versión del

programa y volver a pagar por la licencia. Lo ideal sería que el usuario pudiera introducir su propia base de datos del CLICOM actualizada sobre una versión de ERIC adquirida previamente.

Otra propuesta para distribuir los datos del CLICOM es la del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE (2017), quien generó un sitio web denominado “Base de datos climatológica nacional (sistema CLICOM)”. Este sitio cuenta con un visualizador similar al del SMN para consulta y descarga de parámetros climáticos por estación. También ofrece la consulta y descarga de mapas de isolíneas. Pero el rasgo más sobresaliente es su posibilidad de descargar los datos de un conjunto de estaciones para un territorio especificado por el usuario. Las variables climáticas disponibles son temperatura promedio, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y evaporación. Los archivos se descargan por variable climática y por estación.

Si bien es un gran esfuerzo, el sitio del CICESE (2017) no ofrece estructurar la base de datos a descargar según cobertura territorial y temporal especificadas por el usuario, las descargas se realizan de forma individual por estación y parámetro climático y es necesario integrar la información después de que ha sido descargada. Finalmente, su base de datos no está actualizada, pues ofrece datos hasta el 2012, insuficiente para la realización de estudios que demandan datos actualizados.

Por último, se tiene la propuesta de Douglas (2007), quien proporciona los datos del CLICOM en el sitio de internet del Laboratorio de Observación de la Tierra (EOL, por sus siglas en inglés). Se trata de los datos diarios que proporciona el SMN para todo México, pero hasta el año 2004. Para obtener los datos se llena un formulario en línea, donde el único criterio modificable es la temporalidad de los datos, no se puede indicar el tipo, número o localización de estaciones específicas, ni las variables climáticas que se desean obtener. Lo que se obtiene son 32 archivos de texto con valores separados por comas (CSV, por sus siglas en inglés), uno por cada estado de la república y conteniendo todas las variables climáticas del CLICOM. El principal inconveniente de

este proyecto es que la cobertura temporal de los datos sólo abarca hasta el 2004 y no ha sido actualizada su base de datos.

MARCO CONCEPTUAL

El tiempo atmosférico es un parámetro fundamental para la toma de decisiones en cada día, desde la forma de vestir de un individuo, hasta las necesidades hídricas en cultivos agrícolas. Desde otra perspectiva, el clima, definido como las condiciones medias de las variables del tiempo atmosférico para un periodo temporal amplio (al menos 30 años de datos de temperatura, precipitación, viento y radiación, entre otros), también es importante para esta toma de decisiones, porque a partir de datos históricos, brinda información sobre las condiciones climáticas normales o promedio esperadas en un territorio (ya sea para un día, mes o año). Esta información se usa para planificar cultivos, programas de salud, construcción de vivienda, gestión del agua, mitigación de riesgos hidrometeorológicos, entre muchas otras aplicaciones.

Actualmente también se usan las series históricas de datos del clima para identificar tendencias temporales. Estas tendencias se analizan en sí mismas para entender y explicar su comportamiento, se usan para crear escenarios del clima futuro y para relacionarlas con otros hechos del territorio sobre los cuales el clima influye (como la salud, la distribución de especies animales y vegetales o el escurrimiento de ríos). Los principales parámetros climáticos que se registran en México son la temperatura, precipitación, viento, evaporación, heladas y granizadas. Los registros son realizados por el SMN de la CONAGUA, mediante estaciones meteorológicas distribuidas en todo México. Estos datos conforman lo que se conoce como CLICOM.

De acuerdo con el CICESE (2017), CLICOM es acrónimo del proyecto de Naciones Unidas denominado *Climate Computing project* y, concretamente, se trata de un programa para el manejo de datos climatológicos en el que se registran los parámetros

climáticos diarios. En el caso específico de México, los datos datan de inicios del siglo pasado y se han acumulado hasta la fecha actual, ello dependiendo de la fecha de inicio y fin de captura de datos en cada estación. De esta forma, la base de datos del CLICOM se constituye como un valioso insumo para cualquier estudio en México que incluya las variables climáticas. Sin embargo, el procesar su gran volumen de datos para fines específicos, implica dedicar tiempo en preparar dichos datos para los usos deseados. Y en cada caso aislado se duplica este esfuerzo. Esto conlleva a la necesidad de invertir mayor tiempo en la preparación de datos y menos en su comprensión y análisis.

Es de interés para la Geoinformática el tratamiento de los datos del CLICOM, ya que el objeto de estudio de la geoinformática son los datos geoespaciales. A su vez los datos geoespaciales son aquellos que expresan una localización en el territorio a partir de una referencia ubicada en el planeta. Los medios por los cuales la Geoinformática trata a su objeto de estudio son las tecnologías geoespaciales, que pueden ser instrumentos o herramientas físicas (hardware) o digitales (software), así como una integración de ambas. En el caso particular de este documento, se da énfasis al uso de software o programas computacionales. Los programas más relevantes para la Geoinformática están representados por bases de datos geoespaciales, sistemas de información geográfica (SIG) y aquellos que permiten el desarrollo de nuevos programas, tanto de escritorio como para internet. Finalmente, mediante su objeto de estudio y medios para estudiarlo, la Geoinformática pretende apoyar la toma de decisiones al maximizar el aprovechamiento de los datos geoespaciales, al mismo tiempo que minimiza los tiempos para su procesamiento.

MÉTODOS

Uno de los procedimientos generales para elaborar un desarrollo geoinformático se fundamenta en el método clásico o de cascada para el desarrollo de sistemas de información, mismo que ha sido utilizado con éxito por diversos autores (Environmental

Systems Research Institute [ESRI], 2007; Franco, 2008; Manzano, 2007; Manzano, 2017; Manzano-Solís et al., 2010; Manzano-Solís y Franco-Plata, 2009; Miranda y Solares, 2009; Quentin et al., 2007; Tomlinson, 2008). Las etapas generales de este método son: (1) análisis de requerimientos, (2) diseño conceptual, (3) diseño lógico, (4) diseño físico o implementación y (5) pruebas y retroalimentación. Vale la pena mencionar que en este documento sólo se expone el trabajo realizado hasta la etapa tres, puesto que el proyecto general está aún en proceso.

Durante la etapa uno, la de análisis de requerimientos, se obtuvo una base de datos del CLICOM. De ésta se analizó su estructura y contenido, con la finalidad de identificar oportunidades de estructuración de la base de datos tanto desde el punto de vista espacial como temporal. En este análisis se consideraron los esquemas en que usualmente se requieren los datos en estudios espaciotemporales de clima.

En la etapa dos, denominada diseño conceptual, a partir de la base de datos de entrada del CLICOM, se definieron las entidades, atributos y relaciones que, en su conjunto, representaban de forma conceptual cómo sería necesario estructurar la base de datos geoespacial de entrada para generar los resultados de salida según distintas necesidades del usuario. Con esta representación conceptual fue posible identificar otros datos geoespaciales necesarios como entradas (como límites naturales o administrativos), mismos que ayudarían al usuario a estructurar sus datos según sus necesidades. Uno de los resultados parciales en esta etapa fue un modelo conceptual del desarrollo geoinformático. Asimismo, en esta etapa dos se detalló la forma en que se realizaría el conteo de días con ocurrencia de eventos, el cálculo valores medios o la determinación valores acumulados, según el parámetro climático a procesar.

En lo que se refiere a la etapa tres, llamada diseño lógico, se generaron los modelos lógicos o geomáticos para realizar el cálculo de conteo de días con ocurrencia, el cálculo valores medios o la determinación valores acumulados de las variables climáticas, según fuera el caso. También se determinó y documentó la estructura y

características de la base de datos geospaciales que contendría el desarrollo geoinformático propuesto.

RESULTADOS

Análisis de requerimientos

Previa solicitud, el SMN proporcionó una base de datos derivada del sistema CLICOM. Los archivos que proporciona el SMN se integran de la siguiente manera:

- Catálogo completo de las estaciones (incluye las coordenadas geográficas de cada estación), en formato MS Excel.
- Clave de los elementos diarios, en formato de archivo de texto.
- Clave de los elementos mensuales, en formato de archivo de texto.
- Banderas de los elementos diarios, en formato de archivo de texto.
- Un archivo por cada estado de la república mexicana con las estaciones, los elementos diarios y las banderas de los elementos diarios, en formato de archivo de texto con valores separados por comas o CSV (por sus siglas en inglés).
- Un archivo por cada estado de la república mexicana con las estaciones, los elementos mensuales y las banderas de los elementos mensuales, en formato de archivo de texto CSV.

Los elementos diarios que contiene el archivo CSV de cada estado del país son:

- Temperatura ambiente a las 8:00 horas.
- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.
- Precipitación en 24 horas.
- Evaporación en 24 horas.
- Días con tormenta.
- Días con granizo.
- Días con niebla.
- Cobertura nubosa.

- Días con helada.

Es importante mencionar que, tanto a nivel diario como mensual, los datos de temperatura están en grados Celsius (°C) y los de precipitación y evaporación están en milímetros (mm).

Los elementos mensuales de los CSV de cada estado son:

- Temperatura máxima promedio.
- Temperatura mínima promedio.
- Temperatura media mensual.
- Temperatura máxima extrema.
- Fecha de la temperatura extrema máxima.
- Temperatura mínima extrema.
- Fecha de la temperatura mínima extrema.
- Lluvia total del mes.
- Nieve total del mes.
- Lluvia máxima en 24 horas.
- Fecha de la lluvia máxima en 24 horas.
- Evaporación mensual.
- Días con lluvia.
- Días con tormenta.
- Días con granizo.
- Días con niebla.
- Días con polvo.
- Días con humo.
- Días con nieve.
- Días con temperatura menor a 10 °C.
- Días con temperatura menor a -5 °C.
- Días con temperatura menor a 0 °C.
- Días con temperatura mayor a 30 °C.
- Días con temperatura mayor a 35 °C.
- Días con temperatura mayor a 40 °C.
- Días con lluvia apreciable.
- Días con precipitación mayor a 5 mm.
- Días con precipitación mayor a 10 mm.
- Evaporación máxima en 24 horas.
- Fecha de la evaporación máxima en 24 horas.

De la descripción anterior, se establece que las escalas espaciales de los datos del CLICOM son:

- Estación meteorológica individual.
- Conjunto de estaciones meteorológicas (región).
- Todas las estaciones de un estado (con base en su clave).
- Todas las estaciones del país.

Mientras que la escala temporal para los elementos es:

- Datos diarios.
- Datos mensuales.

En el caso de la escala espacial que considera un conjunto de estaciones meteorológicas (región), esta condición se puede aprovechar para agruparlas a partir de polígonos proporcionados por el usuario, pudiendo ser estos un límite administrativo (como un conjunto de municipios, un estado o área natural protegida), un límite natural (como una cuenca hidrográfica o una cobertura de suelo específica) o una ventana generada a partir de coordenadas extremas. Del mismo modo, para el caso de la escala temporal, los datos diarios se pueden aprovechar para crear agrupaciones temporales definidas por el usuario. Ejemplos de esta agrupación temporal es promediar por meses, estaciones del año, años, décadas, periodos de 30 años (periodo mínimo para realizar clasificaciones climáticas) o mayores. Para el caso de un análisis de variabilidad temporal de los parámetros climáticos, los datos se pueden crear de forma mensual o anual para un periodo dado. Ejemplo de lo anterior sería obtener 360 datos, uno por cada mes del periodo 1986-2015, mismos que permitan identificar la tendencia de la variable climática a través del tiempo. En contraste con las condiciones anteriores, es importante mencionar que todas las estaciones de la base de datos del CLICOM tienen diferentes fechas inicial y final de captura de datos. Lo anterior implica que no necesariamente tienen el mismo número de días, meses o años registrados. Adicionalmente, en las bases de datos diarios

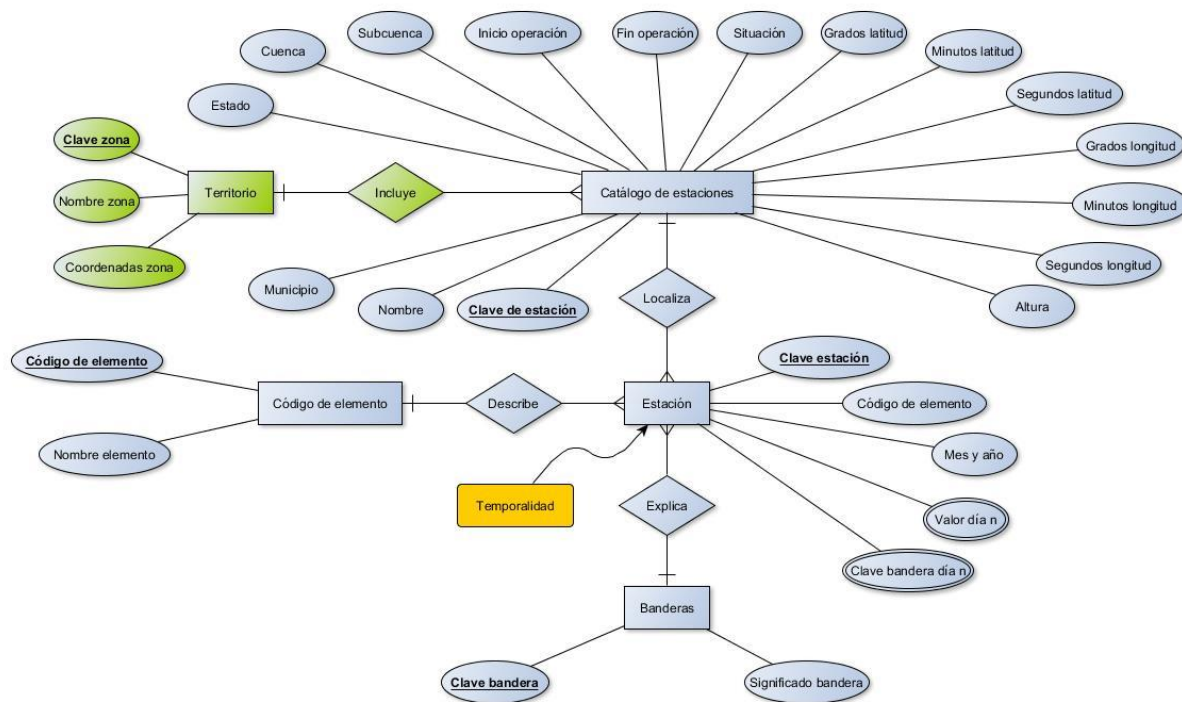
se aprecian datos faltantes, es decir, existen días sin registro de la variable climática. Estos faltantes son aislados o continuos, de un solo día o hasta acumular un mes o varios meses. Lo anterior implica que es necesario evaluar la continuidad de los datos de cada estación antes de decidir emplearla en un análisis del clima.

Con base en el análisis de la base de datos del CLICOM que proporciona el SMN, se establece que el principal requerimiento del proyecto de investigación es desarrollar una herramienta geoinformática que facilite y automatice el acceder a los archivos diarios (o mensuales) de las distintas variables climáticas del CLICOM, para poder estructurarlos de acuerdo con necesidades propias de cada usuario, considerando para ello la continuidad y homogeneidad de los datos y opciones que aseguren su certidumbre y fiabilidad. Los datos estructurados deberán tener un formato tabular y podrán estar asociados a un archivo vectorial, con la finalidad de facilitar su uso en SIG dentro de proyectos de análisis espaciotemporal de las variables climáticas.

Diseño conceptual

Aunque la base de datos que proporciona el SMN se compone de archivos de texto y de hoja de cálculo de Excel, es posible representarla mediante el modelo Entidad-Relación (E-R). En la figura 1 se expone dicho modelo E-R, el cual aplica tanto para datos diarios como mensuales. Las entidades identificadas son el “Catálogo de estaciones” climáticas, el “Código del elemento” y las “Banderas”. Del mismo modo, con la combinación de las anteriores se genera la entidad “Estación”.

Figura 1. Modelo E-R de la base de datos para generar los datos de salida.



Fuente: elaboración propia.

Las relaciones se dan de la siguiente forma (para una o varias estaciones): El catálogo de estaciones, mediante los atributos “Grados latitud”, “Minutos latitud”, “Segundos latitud”, “Grados longitud”, “Minutos longitud”, “Segundos longitud” y “Altura” ayudan a localizar la estación deseada en el espacio geográfico. La localización de las estaciones también se puede obtener usando los atributos “Estado”, “Municipio”, “Cuenca” o “Subcuenca”. La estación localizada se puede identificar mediante el atributo “Clave de estación”. Por otra parte, a través de los atributos “Código de elemento” y “Nombre de elemento”, es posible describir las variables climáticas contenidas en la entidad “Estaciones”, que previamente fueron seleccionadas con la entidad “Código de estaciones”. Al usar los atributos de “Clave bandera” y “Significado banderas” de la entidad “Banderas”, es factible explicar los valores contenidos en la entidad “Estaciones”.

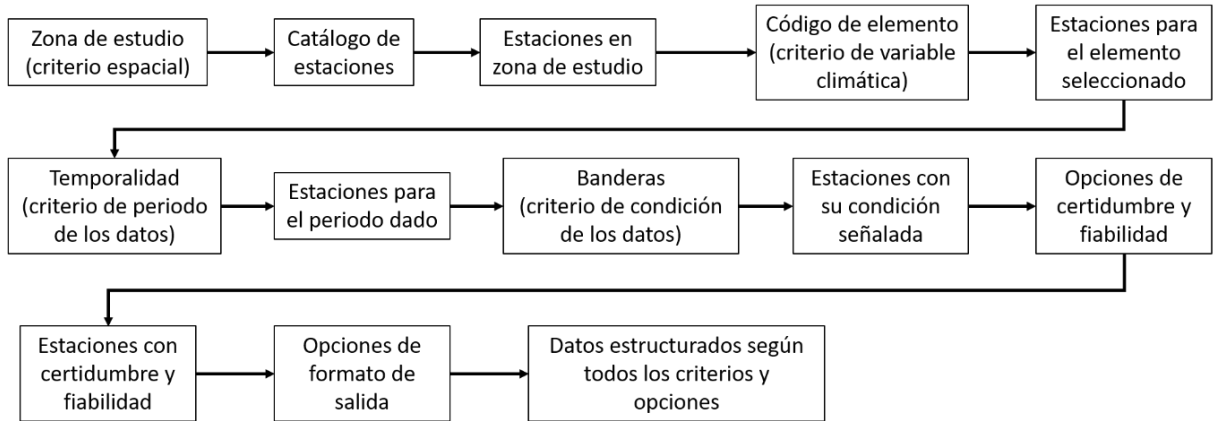
Al final, la entidad “Estaciones” tendrá los siguientes atributos derivados de las entidades con las que se relaciona y para las estaciones seleccionadas: “Clave

de estación”, “Código de elemento”, “Mes y año”, “Valor del día n” (donde n va de 1 a 28, 29, 30 o 31, dependiendo del mes y año que se trate) y “Clave bandera día n” (donde n tiene las mismas propiedades que en el atributo anterior).

Desde un contexto de capas vectoriales usadas por los SIG, es posible realizar la localización y selección de las estaciones contenidas en un territorio de interés al realizar una consulta por localización (consulta espacial) a la base de datos del CLICOM. Esto se representa en el modelo E-R que expone la figura 1. En este caso, se agrega una entidad denominada “Territorio”, con los atributos “Clave zona”, “Nombre zona” y “Coordenadas zona”. De esta forma la relación “Incluye” implica que las estaciones están dentro del espacio geográfico que representa la capa vectorial de la zona de interés. Adicionalmente, y con la finalidad de aprovechar que los datos de los elementos climáticos vienen dados para cada día de un mes y año específicos (varios meses y varios años), es posible establecer un criterio temporal para filtrar los datos. Lo anterior se representa en la figura 1 mediante el criterio “Temporalidad”.

Una vez analizada la estructura de la base de datos del CLICOM, la forma en que se relacionan sus entidades y la posibilidad del uso de criterios espaciales y temporales, fue posible establecer el procedimiento general que se tendría que seguir para aprovechar los datos climáticos desde la perspectiva geoespacial y temporal. Este procedimiento general se ha denominado modelo conceptual (Figura 2), ya que trata de exponer un contexto genérico de uso y aprovechamiento de la base de datos del CLICOM en un entorno geoespacial y temporal. Adicionalmente, el análisis de los datos contenidos en la misma base de datos, expuso un área de oportunidad para ofrecer opciones que permitan brindar mayor certidumbre y fiabilidad a los mismos.

Figura 2. Modelo conceptual para la extracción de datos climáticos de México y su estructuración geoespacial y temporal para usos múltiples.



Fuente: elaboración propia.

En la figura 2 se inicia con el criterio espacial, es decir, la zona para la cual se desean obtener datos del CLICOM. Del catálogo de estaciones de todo el país se elegirán sólo aquellas que queden dentro de la zona de estudio. Posteriormente se elegirá el o los elementos climáticos que se desean obtener (por ejemplo, temperatura y/o precipitación). A continuación, se definirán los límites temporales de los registros de esas variables climáticas en las estaciones que están dentro de la zona de estudio. Esto se refiere a tener una fecha inicial y una fecha final de los registros y sólo obtener los datos dentro de esos umbrales temporales. El siguiente paso será analizar la condición de los datos que hasta el momento se hayan filtrado. Esto se refiere a conocer si hay datos faltantes o si en lugar de lecturas reales, éstas han sido estimadas (entre otras situaciones). Tras conocer la condición de los datos, se ofrecerán posibles alternativas para mejorar su certidumbre y fiabilidad (por ejemplo, a través de métodos estadísticos), con la finalidad de proporcionar una base de datos geoespacial más completa. Finalmente, se puede brindar las opciones de proporcionar los datos de salida en un formato tabular o en un formato de capa vectorial de SIG (asociado a su tabla de atributos). El resultado final ha de ser una o varias tablas o capas vectoriales con datos de uno o varios elementos climáticos y delimitados a una zona de interés, para una temporalidad específica y con un grado de certidumbre y fiabilidad aceptables. Este resultado evidentemente será un insumo para

análisis más especializados sobre variabilidad climática, sus tendencias espaciotemporales y su relación con otros procesos físicos y sociales del territorio.

Por otra parte, y con base en el análisis de los requerimientos, fue posible determinar las necesidades de conteo de días con ocurrencia de eventos, el cálculo valores medios o la determinación valores acumulados, según el parámetro climático a procesar. A su vez, se analizó que los tipos de salida podrían ser continuos (por ejemplo, regresa todos y cada uno los meses de un periodo) o promedio (por ejemplo, regresa el promedio de todos los meses de un periodo). De esta forma, se definieron ecuaciones para el cálculo de cada uno de estos criterios.

Para el cálculo de valores acumulados (como precipitación) y continuos de un periodo de tiempo, las ecuaciones 1 y 2 exponen cada caso. La ecuación 1 se usa para el cálculo del valor acumulado mensual.

Ecuación 1

$$VAM_{jk} = \sum_{i=1}^I VD_{ijk}$$

Donde:

VAM = Variable acumulada mensual, mes j y año k ;

VD = Variable del día i , mes j y año k ;

i = Día del mes, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., l ;

l = Total de días del mes (28, 30 ó 31, dependiendo del mes);

j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;

k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;

K = Total de años del periodo.

Por su parte, la ecuación 4.2 indica el cálculo para el valor de una variable acumulada anual.

Ecuación 2

$$VAA_k = \sum_{j=1}^{12} VAM_{jk}$$

Donde:

VAA = Variable acumulada anual, año k ;

VAM = Variable acumulada mensual, mes j y año k ;

j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Así mismo, para el cálculo de valores promediados (como la temperatura) y continuos de un periodo de tiempo, se aplicarían las ecuaciones 3 y 4. La primera ecuación (3) expone el caso de la variable media mensual, mientras que la segunda ecuación (4) indica la variable media anual.

Ecuación 3

$$VMM_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^I VD_{ijk}}{I}$$

Donde:

VMM = Variable media mensual, mes j y año k ;
 VD = Variable del día i , mes j y año k ;
 i = Día del mes, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., I ;
 I = Total de días del mes (28, 30 ó 31, dependiendo del mes);
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Ecuación 4

$$VMA_k = \frac{\sum_{j=1}^{12} VMM_{jk}}{12}$$

Donde:

VMA = Variable media anual, año k ;
 VMM = Variable media mensual, mes j y año k ;
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Para el caso de valores acumulados y promediados para un periodo de tiempo, se podrían usar las ecuaciones 4.5, 4.6 y 4.7. La ecuación 4.5 expone el caso diario, la 4.6 el caso mensual y la ecuación 4.7 lo hace para el caso anual.

Para el caso de valores acumulados y promediados para un periodo de tiempo, se podrían usar las ecuaciones 5, 6 y 7. La ecuación 5 expone el caso diario, la ecuación 6 el caso mensual y la ecuación 7 lo hace para el caso anual.

Ecuación 5

$$VAPD_i = \frac{\sum_{k=1}^K VAD_{ijk}}{K}$$

Donde:

VAPD = Variable acumulada promedio diario, día i ;
 VAD = Variable acumulada diaria del día i , mes j y año k ;
 i = Día del mes, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., l ;
 l = Total de días del mes (28, 30 ó 31, dependiendo del mes);
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Ecuación 6

$$VAPM_j = \frac{\sum_{k=1}^K VAM_{jk}}{K}$$

Donde:

VAPM = Variable acumulada promedio mensual, mes j ;
 VAM = Variable acumulada mensual, mes j y año k ;
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Ecuación 7

$$VAPA_k = \sum_{j=1}^{12} VAPM_{jk}$$

Donde:

VAPA = Variable acumulada promedio anual, año k ;
 VAPM = Variable acumulada promedio mensual, mes j y año k ;
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

De la misma forma, los valores medios y promediados para un periodo de tiempo se calculan con las ecuaciones 4.8, 4.9 y 4.10. Como en el caso anterior, la ecuación 4.8 expone el caso diario, la 4.9 el caso mensual y la ecuación 4.10 lo hace para el caso anual.

De la misma forma, los valores medios y promediados para un periodo de tiempo se calculan con las ecuaciones 8, 9 y 10. Como en el caso anterior, la ecuación 8 expone el caso diario, la ecuación 9 el caso mensual y la ecuación 10 lo hace para el caso anual.

Ecuación 8

$$VMPD_i = \frac{\sum_{k=1}^K VMD_{ijk}}{K}$$

Donde:

$VMPD$ = Variable media, promedio diario, día i ;
 VMD = Variable media diaria del día i , mes j y año k ;
 i = Día del mes, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., l ;
 l = Total de días del mes (28, 30 ó 31, dependiendo del mes);
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Ecuación 9

$$VMPM_j = \frac{\sum_{k=1}^K VMM_{jk}}{K}$$

Donde:

$VMPM$ = Variable media, promedio mensual, mes j ;
 VMM = Variable media mensual, mes j y año k ;
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Ecuación 10

$$VMPA_k = \frac{\sum_{j=1}^{12} VMPM_{jk}}{12}$$

Donde:

$VMPA$ = Variable media, promedio anual, año k ;
 $VMPM$ = Variable media, promedio mensual, mes j y año k ;
 j = Mes del año, pudiendo valer 1, 2, 3, ..., 12;
 k = Año del periodo, pudiendo valer 1, 2, 3, ... K ;
 K = Total de años del periodo.

Si bien las ecuaciones anteriores permiten calcular los valores de salida deseados, desde el inicio del proyecto se consideró brindar alternativas para la revisión de suficiencia y continuidad de los datos y, al mismo tiempo, ofrecer la

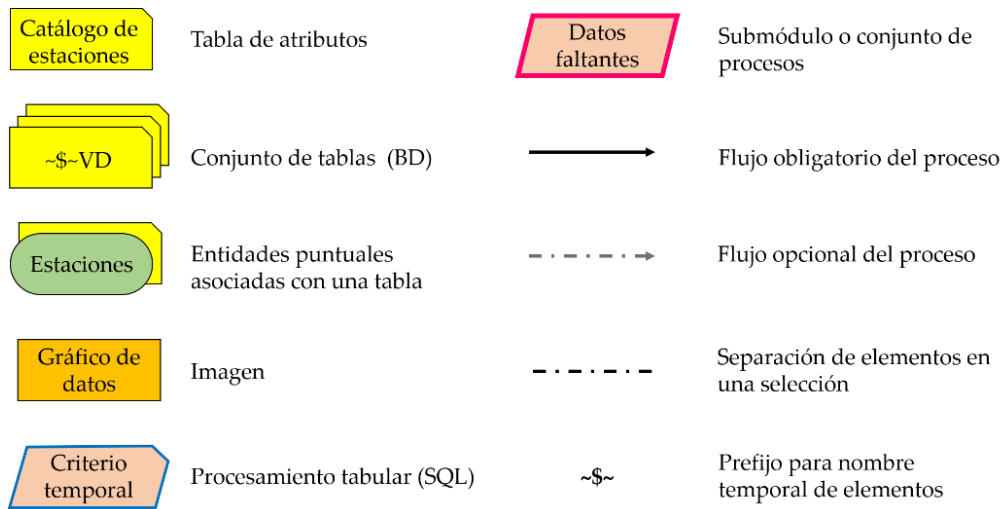
posibilidad de complementar series de datos que cumplieran criterios mínimos que aseguraran su certidumbre. Por ello, se retomó la propuesta de Llamas (1993) para realizar el análisis de los datos de clima del CLICOM antes de generar las salidas finales.

De acuerdo con Llamas (1993), este análisis debe realizarse como primer paso antes de comenzar un estudio (en este caso climático). De hecho, el mismo Llamas (1993, p 173) indica que *la calidad de las conclusiones de un estudio depende no solamente de la metodología o la técnica utilizada y de las hipótesis avanzadas, sino también de la calidad de las informaciones disponibles*. Las tres etapas que Llamas (1993) propone para esta finalidad son (1) procesamiento primario de la calidad, (2) complemento estadístico y (3) análisis secuencial. Se recomienda consultar la referencia señalada (Llamas, 1993) para obtener los detalles de las etapas. Es importante destacar que, debido a los recursos y tiempo disponibles en el desarrollo del proyecto general, solamente se pretende realizar las etapas uno y dos.

Diseño lógico

Para llevar a un entorno geoinformático los resultados generados en el diseño conceptual, se desarrolló la etapa de diseño lógico. Para ello se empleó la simbología hidrogeomática usada por Manzano (2007), Quentin et al. (2007), Franco (2008) y Manzano (2017). La principal justificante de emplear esta simbología es la ausencia de una simbología que exprese procesamientos tanto tabulares como geoespaciales, así como los distintos formatos de datos que emplea un SIG. La figura 3 expone sólo los elementos de simbología hidrogeomática utilizados para modelar las necesidades de este proyecto. Si se desean conocer la simbología completa se recomienda consultar a los autores referidos (Manzano, 2007; Quentin et al., 2007; Franco, 2008; Manzano, 2017).

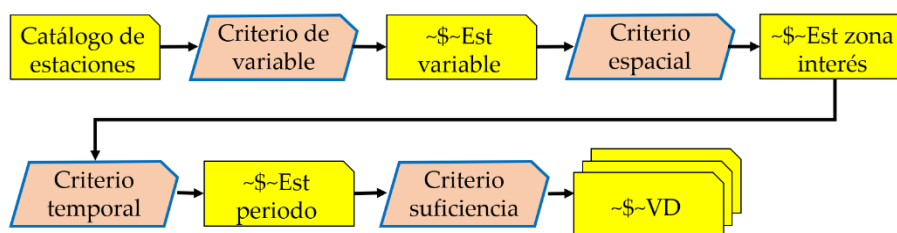
Figura 3. Simbología geomática usada en los modelos lógicos.



Fuente: elaboración propia.

El modelo lógico del inicio general del proceso se presenta en la Figura 4. En este modelo se parte del catálogo de estaciones del CLICOM y tras la aplicación de criterios de selección por tipo de variable climática, geoespacial, temporal y de suficiencia de datos, se genera una primera tabla o conjunto de tablas con los valores diarios (VD) que se convierten en las entradas para el resto de los modelos lógicos.

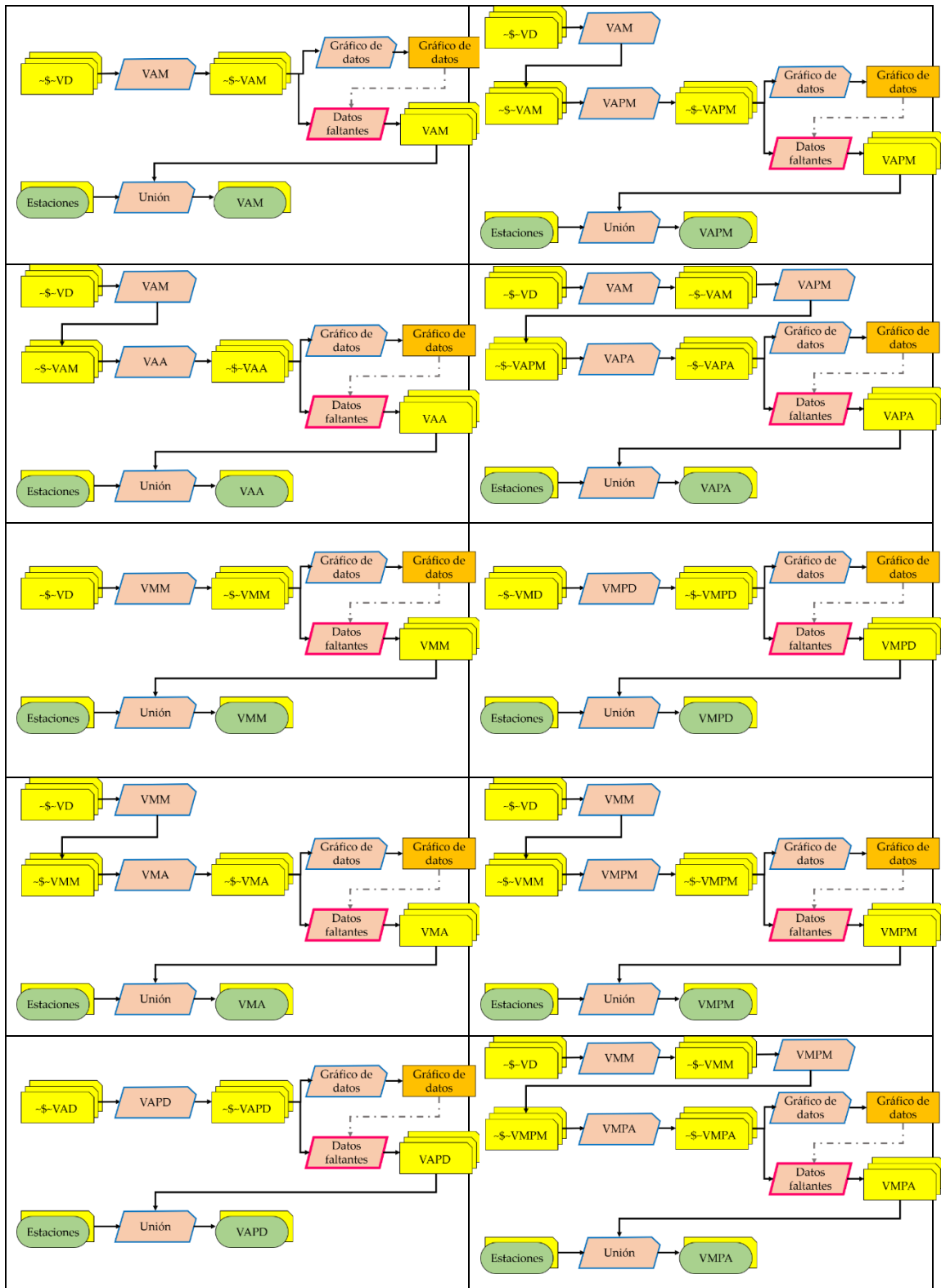
Figura 4. Modelo lógico para el inicio del proceso.



Fuente: elaboración propia

Los modelos lógicos que se presentan en la figura 5 exponen el proceso geoinformático necesario para implementar en un contexto geoespacial los aspectos analizados en el diseño conceptual (ecuaciones 1 a 10). De esta forma, se parte de las entradas necesarias para iniciar el proceso, posteriormente se presentan los pasos a seguir para, finalmente, llegar a la salida o resultado final.

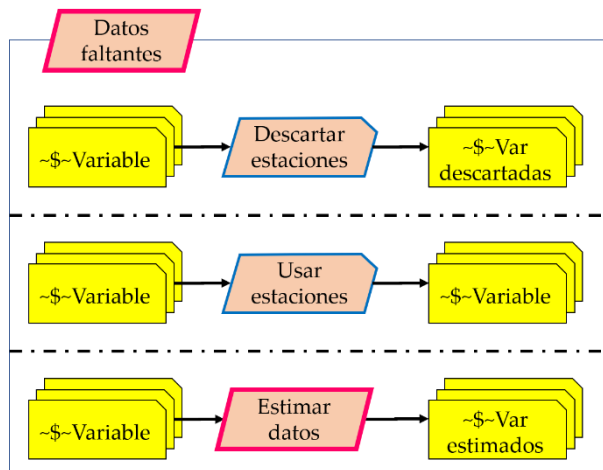
Figura 5. Modelos lógicos para el cálculo de las salidas de la aplicación geoinformática (aplicación de las ecuaciones 1 a 10).



Fuente: elaboración propia.

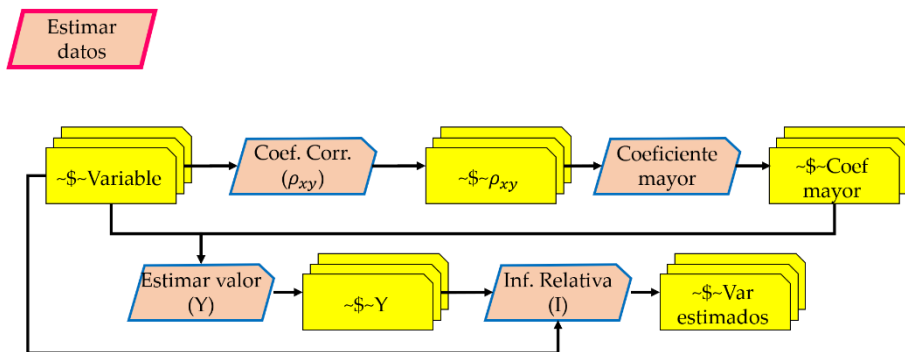
El flujo de procesamiento mostrado en los modelos de la figura 5 indican que es necesario pasar por la alternativa de datos faltantes. Las opciones para los datos faltantes se presentan en la figura 6. La primera alternativa en la figura 6 es descartar estaciones con datos faltantes, de modo tal que no se consideraran para generar las salidas finales. La segunda alternativa (Figura 6) es usar estaciones, lo cual se refiere a emplearlas las estaciones sin importan que tengan faltantes de datos. La última alternativa en el mismo modelo (Figura 6) es la de estimar datos. La estimación de datos implica calcular los datos faltantes a través de algún modelo estadístico, del cual se presenta su desarrollo en la figura 7. Vale la pena recordar que la estimación de datos faltantes se realiza aplicando las ecuaciones propuestas por Llamas (1993).

Figura 6. Modelo lógico con las opciones de cálculo de datos faltantes.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Modelo lógico para el cálculo de datos estimados.

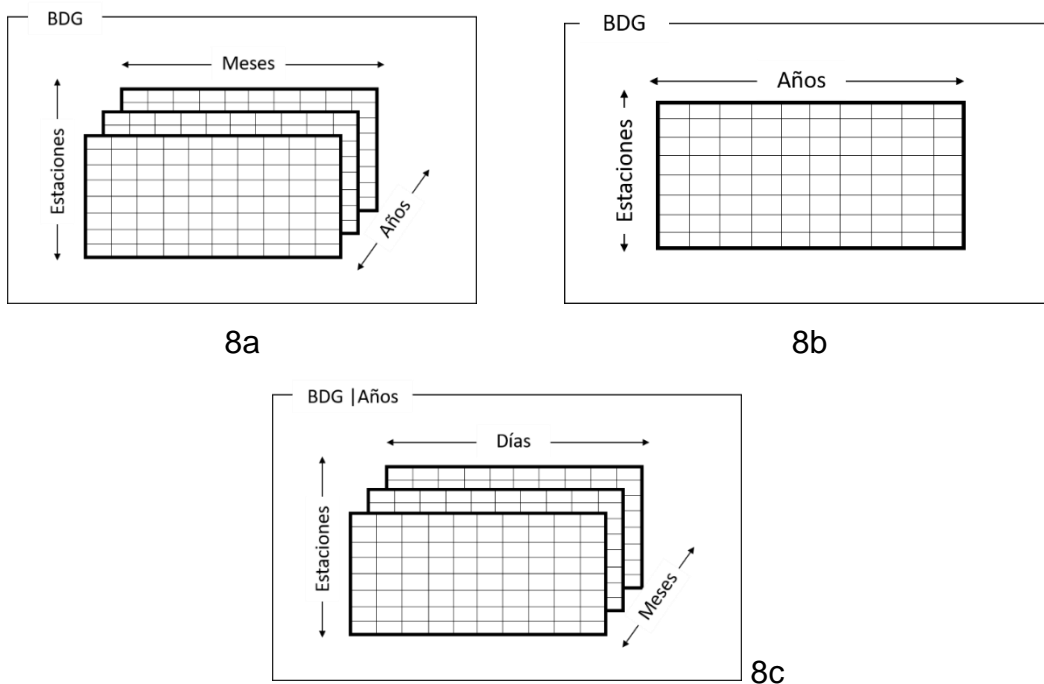


Fuente: elaboración propia.

Tomando en cuenta lo expuesto en los diseños conceptual y lógico, se identificaron salidas específicas que podrían ser de utilidad para el usuario. En primer lugar, se darían al usuario tres opciones de salida, siendo estas: (1) tablas o bases de datos geospaciales (BDG) con todos los datos solicitados, (2) un vector de puntos por cada campo de tabla y (3) un vector de puntos por cada tabla de la BDG. Así mismo, la primera opción tiene dos alternativas para estructurar las salidas.

La primera de ellas es obtener la estructura predeterminada, misma que fue establecida a partir de las ecuaciones 1 a 10 del diseño conceptual y de los modelos lógicos en el diseño lógico. La figura 8 expone la estructura para cada caso. La figura 8a aplica para los casos en que se obtendrían valores mensuales para uno o varios años. De esta forma, las filas de cada tabla serían las estaciones meteorológicas, los campos de tabla serían los meses y cada tabla representaría un año de datos. Esta estructura se puede almacenar en una sola BDG. Los resultados de aplicar las ecuaciones 1, 3, 6 y 9 generan este tipo de estructura.

Figura 8. Estructura de la BDG de salida tabular para datos mensuales (8a), anuales (8b) y diarios (8c).



Fuente: elaboración propia.

En el caso de que los datos de salida solicitados por el usuario fueran anuales, entonces aplicaría la estructura propuesta en la figura 8b. En este caso las filas de una tabla serían las estaciones meteorológicas, los campos de la misma los años de datos y, en su conjunto, estarían almacenados en una sola tabla de una BDG. Esta estructura aplica para el uso de las ecuaciones 2, 4, 7 y 10. Finalmente, la figura 8c expone el caso en que el usuario desee que los datos fueran diarios. En esta estructura, las estaciones estarían almacenadas en las filas de la tabla, los campos de la misma tendrían el dato de cada día, cada tabla sería un mes del año y cada año se guardaría en una BDG. Esta estructura resultaría de aplicar las ecuaciones 5 y 8.

La segunda opción es dar al usuario a elegir la estructura de salida. Esto le permitiría modificar la estructura predeterminada (figura 8) para que seleccione qué desea tener como campo, tabla y BDG.

CONCLUSIONES

Los datos meteorológicos son importantes para comprender y estudiar el comportamiento del clima en el territorio nacional, puesto que los elementos climáticos expresan un dinamismo en espacio y tiempo. Este dinamismo se debe considerar en el desarrollo de proyectos y planes de gestión que involucren al clima. Los datos del CLICOM disponibles en México son una gran fortaleza para el estudio del clima en el país, sobre todo por su cobertura espacial y temporal; sin embargo, por su volumen, es necesario dedicar tiempo a su preparación previo al desarrollo de estudios de variabilidad climática y cambio climático.

El método propuesto para diseñar una herramienta geoinformática, mismo que conducirá a su desarrollo e implementación, ha permitido analizar la estructura de los datos del CLICOM, sus oportunidades de aprovechamiento, así como los procesamientos y procedimientos necesarios para materializar dicho aprovechamiento.

Los resultados logrados hasta el momento constituyen sólidos fundamentos para el desarrollo de la aplicación geoinformática, sobre todo porque han brindan una idea general y específica sobre la dirección que ha de tomar el proyecto. Al mismo tiempo, evitarán tener que recurrir al proceso de prueba y error durante la programación. De hecho, el resultado del diseño lógico se implementará en la etapa cuatro, cuyo nombre es precisamente el de implementación o diseño físico. Específicamente, se realizará la programación de la interfaz de usuario usando la programación orientada a objetos con el lenguaje de programación Free Pascal. Lazarus es un programa libre que se empleará para este propósito. En cuanto al procesamiento de la base de datos geoespacial, se empleará el lenguaje de consultas a bases de datos conocido como SQL (*Structured Query Language*) para realizar consultas por atributos y por localizaciones. Para ello se integrará Lazarus con PostgreSQL y PostGIS. PostgreSQL es un programa libre manejador de bases de datos y PostGIS es una extensión del primero (también libre), la cual es empleada para agregarle funciones para realizar consultas geoespaciales.

Una vez concluida la aplicación, el usuario podrá emplear sus datos actualizados del CLICOM, estructurar su base de datos según sus necesidades geoespaciales y temporales y obtener los datos en tablas simples o vinculadas a capas vectoriales de SIG para su posterior procesamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, Javier. 2012. *Bases de datos hidrológicas*. En: Seminario Información estadística y geográfica para prevenir y mitigar los efectos de sequías e inundaciones en la población y la economía. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. 33 pp.
- CICESE. 2017. *Base de datos climatológica nacional (sistema CLICOM)*. En: <http://clicom-mex.cicese.mx/>. Fecha de consulta: 27/09/2017.
- Douglas, A. 2007. *Mexico Climatological Station Network Data. Version 1.0*. UCAR/NCAR. En: Earth Observing Laboratory. <https://data.eol.ucar.edu/dataset/82.175>. Fecha de consulta: 28/09/2017.
- ESRI. 2007. ArcGIS 9. Getting started with ArcGIS. ESRI. USA. 261 pp.
- Franco Plata, Roberto. 2008. Concepción e implementación de un módulo hidrogeomático para la evaluación de disponibilidad de recursos hídricos.

- Tesis de Doctorado en Ingeniería. Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México. 169 pp.
- Llamas, José. 1993. Hidrología General. Principios y aplicaciones. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbao, España. 635 pp.
- Manzano Solís, Luis R. 2007. Diseño de base de geodatos censales demográficos e implementación geomática de indicadores e índices hídricos. Tesis de Maestría en Ciencias del Agua. Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México. 201 pp.
- Manzano Solís, Luis R. 2017. Modelo hidrogeomático de indicadores sistémicos para la gestión integrada de recursos hídricos. Tesis de Doctorado en Ciencias del Agua. Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México. 242 pp.
- Manzano-Solís, L.R. y Franco-Plata, R. 2009. *Modelo en SIG para inferir la distribución espacial continua de la población a partir de datos por localidad*. En: memorias del XI Seminario Internacional “La Dimensión Humana en las Ciudades y Metrópolis”. Jalisco, México. Págs. 649-663.
- Manzano-Solís, L.R., Franco-Plata, R. y Sosa, N. 2010. *Propuesta metodológica para la generación de imágenes de superficie continua con distribución de la población en un territorio mediante una aplicación de SIG*. En: América Latina frente a la globalización. Una visión humanista y ambiental del espacio. Toluca, México. Págs. 289-304.
- Miranda Vázquez, Carlos y Solares Hernández, Héctor. 2009. Desarrollo de una interfaz hidrogeomática para el cálculo de parámetros fisiográficos de una cuenca. Tesis de Licenciatura en Geoinformática. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México. 105 pp.
- Quentin, Emmanuelle; Díaz-Delgado, Carlos; Gómez-Albores, Miguel Á.; Manzano-Solís, Luis R.; Franco-Plata, Roberto. 2007. *Desarrollo geomático para la gestión integrada del agua*. En: Memorias de la XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (XI CONFIBSIG). Buenos Aires, Argentina. 21 pp.
- SMN. 2017. *Información Climatológica*. En: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>. Fecha de consulta: 27/09/2017.
- Tomlinson, R. 2008. Pensando en el SIG: Planificación del Sistema de Información Geográfica Dirigida a Gerentes. ESRI Press. EE. UU. 274 pp.

Los huertos familiares como mecanismos para la conservación del conocimiento ecológico tradicional y diversidad biocultural

José Carmen García Flores¹

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo²

Miguel Ángel Balderas Plata³

José Isabel Juan Pérez⁴

Resumen

El conocimiento ecológico tradicional es importante debido al uso múltiple de la biodiversidad, además en él convergen aspectos sociales, culturales y ambientales, por lo que favorece la conservación del patrimonio biocultural. Sin embargo, en ocasiones es menospreciado por la ciencia occidental. El objetivo de este estudio fue analizar en tres comunidades rurales del Altiplano Central Mexicano el conocimiento ecológico tradicional que permite el manejo de las especies cultivadas en los huertos familiares, y al mismo tiempo favorece la diversidad biocultural. Mediante investigación participativa se recabó información que contribuyó a la comprensión de los saberes locales para el aprovechamiento de la agrobiodiversidad, la metodología consistió en talleres participativos que facilitaron el diálogo de saberes acerca de los elementos que intervienen en el conocimiento ecológico tradicional. Los datos obtenidos fueron complementados con observación participante y entrevistas informales sobre las actividades realizadas para el cuidado de los agroecosistemas. Los resultados ayudan a entender el proceso de construcción de los conocimientos, la relación con el contexto sociocultural, así como el vínculo con las condiciones ambientales como el clima, suelo y topografía. Los saberes locales en estas localidades son complementados con conocimiento técnico, a partir de esto, las personas adaptan e innovan en las prácticas y técnicas que propician el cuidado, así como el mejoramiento de los agroecosistemas. Concluimos que los huertos familiares

Palabras clave: agroecosistema, agrobiodiversidad, comunidades rurales, investigación participativa, saberes locales

¹ Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, josec.gf@outlook.com

² Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, jggc1321@yahoo.com.mx

³ Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, mplata@colpos.mx

⁴ Instituto de Estudios sobre la Universidad, Universidad Autónoma del Estado de México, jupi582602@gmail.com

son un mecanismo donde se adquiere, práctica y transmite el conocimiento ecológico tradicional relacionado con el uso de las plantas y la conservación biocultural.

Abstract

Traditional ecological knowledge is important due to the multiple use of biodiversity, and social, cultural and environmental aspects converge in it, favoring the conservation of biocultural heritage. However, it is sometimes belittled by Western science. The objective of this study was to analyze in three rural communities of the Central Mexican Highlands the traditional ecological knowledge that allows the management of the cultivated species in the home gardens, and at the same time it favors the biocultural diversity. Through participatory research information was collected that contributed to the understanding of local knowledge for the use of agrobiodiversity, the methodology consisted in participatory workshops that facilitated the dialogue of knowledge about the elements that intervene in traditional ecological knowledge. The data obtained were complemented with participant observation and informal interviews about the activities carried out for the care of agroecosystems. The results help to understand the process of construction of knowledge, the relationship with the sociocultural context, as well as the link with environmental conditions such as climate, soil and topography. The local knowledge in these localities is complemented with technical knowledge, from this, people adapt and innovate in the practices and techniques that foster care, as well as the improvement of agroecosystems. We conclude that home gardens are a mechanism where traditional ecological knowledge related to the use of plants and biocultural conservation is acquired, practiced and transmitted.

Keywords: agroecosystem, agrobiodiversity, rural communities, research action, local knowledge

Introducción

Los huertos familiares son una práctica agrícola que se desarrolla junto a la vivienda, su presencia se ha relacionado principalmente con familias campesinas, donde aplican saberes locales para el cultivo de una amplia diversidad de especies útiles para el autoconsumo. Debido a la adaptación a las condiciones locales de suelo, humedad, temperatura, y a las características ambientales, socioculturales y económicas del lugar conservan una gran agrobiodiversidad (Gutiérrez *et al.*, 2016a). En México reciben distintos nombres: huerto, traspatio o solar (García *et al.*, 2018). La cercanía a la casa aligera el trabajo de colectar los productos, al mismo tiempo asegura su protección contra la fauna silvestre que llega a comer los frutos (Gutiérrez *et al.*, 2016d). Por ello se consideran un agroecosistema (Altieri, 2009), desarrollado por generaciones, donde se acumulan saberes y se conservan especies.

Su manejo está sustentado en los saberes locales, así como los requerimientos del mercado y la experiencia en el cuidado del huerto familiar. Estos sistemas agrícolas multiestratificados, requieren poca inversión económica, complementan la dieta familiar y representan una fuente adicional de ingresos; por lo tanto contribuyen en la subsistencia de las familias campesinas (García *et al.* 2016b). La importancia de los huertos familiares se relaciona con la seguridad alimentaria (García *et al.*, 2016c), refugio de especies silvestres que han desaparecido de su hábitat natural (García *et al.*, 2017c) y provisión de servicios ecosistémicos (Calvet-Mir *et al.*, 2014). En este sentido el manejo de los huertos familiares y la agrobiodiversidad contribuye a dinamizar, al mismo tiempo preservar diversos factores socioculturales, como la disponibilidad de alimentos, uso de objetos en su cuidado, prácticas agroecológicas y técnicas de conservación de agua, suelo y especies. Diversos autores consideran que es una estrategia de vida familiar, permiten la conservación de biodiversidad *in situ*, mantienen la cultural local, fortalecen la resiliencia social, ambiental y la sustentabilidad de las comunidades (García *et al.*, 2016c; García *et al.*, 2018). Por lo anterior, el valor de uso del huerto familiar se ha categorizado de acuerdo con las funciones que brinda: Ecológica, a nivel local y regional conservan agrobiodiversidad *in situ*, protegen de suelo e infiltran agua. Económica, las

familias ahorran por el aprovechamiento de los productos, y con la venta de productos en las épocas de escaso trabajo la familia subsiste. Social, al favorecer la relación familiar y la interacción de las personas a través del intercambio de productos o conocimientos. Recreativo, las personas se distraen si están enfermos con el color y aroma de las diferentes especies, o como terapia ocupacional para olvidar los problemas que les aquejan. Educativa, ya que funge como mecanismo de aprendizaje, y transmisión de múltiples conocimientos y valores a los hijos. Ornamental, debido a los árboles presentes, pero también a las especies florales que existen en los Agroecosistemas con Huerto Familiar (AEHF). Cultural, debido a la conservación del Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) y el mantenimiento del patrimonio biocultural (Calvet-Mir *et al.*, 2014; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2017a; García *et al.*, 2018).

A pesar de la importancia de los huertos familiares para las familias, en el área de estudio se ha reducido su productividad debido a un lento proceso de abandono, descuido y desaparición. Algunas causas de su deterioro son el desarrollo urbano, el crecimiento de la familia, la división del terreno para la construcción de nuevas edificaciones, el desinterés causado por la migración, la pérdida de los saberes locales sobre su manejo, la falta de mecanismos de transmisión de estos; lo que provoca el escaso mantenimiento que reciben los agroecosistemas y la falta de renovación de los especímenes (Juan, 2013; García *et al.* 2016a; García *et al.*, 2016b). Esta problemática provoca la disminución de la riqueza de especies, así como la pérdida de la tradición agroecológica de los huertos familiares y del conocimiento ecológico tradicional.

Antecedentes

Las investigaciones más recientes conceptualizan a los huertos familiares como un agroecosistema (Gutiérrez *et al.*, 2015; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2017a). El agroecosistema con huerto familiar se integra por los siguientes componentes: vivienda, corredor o patio, zona de compostaje, zona de hortaliza, corral para cría de pequeñas especies y el huerto (Gutiérrez *et al.*, 2015; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2017c). Algunos componentes pueden estar o no en

el agroecosistema, sin embargo, la característica del huerto familiar es la presencia de árboles, arbustos y herbáceas alrededor de la vivienda. Los AEHF están adaptados localmente a condiciones ambientales y sociales, por lo que funcionan como ecosistema intermedio, de forma natural y con intervención humana (Juan, 2013).

Los agroecosistemas con huertos familiares son complejos y su manejo depende de la organización familiar; lo que contribuye a su mantenimiento en el tiempo y asegura que la biodiversidad se preserve (Gutiérrez *et al.*, 2015; García *et al.*, 2016a; García *et al.*, 2016c; García *et al.*, 2017a). Además brinda múltiples beneficios ambientales, económicos, ecológicos, culturales y sociales (García *et al.*, 2016a; García y Gutiérrez, 2016; Gutiérrez *et al.*, 2016a): contribuyen al bienestar de las familias por los alimentos, condimentos y plantas ceremoniales para autoconsumo, venta o trueque. Autores como García *et al.* (2016b), García *et al.* (2017b), Gutiérrez *et al.* (2016b) y Gutiérrez *et al.* (2018) comparten esta afirmación y añaden que los huertos familiares son estables y multifuncionales. Por esta razón García y Gutiérrez (2016) y Gutiérrez *et al.* (2017a) mencionan que a través del manejo del huerto, se desarrolla la cultura, porque están presentes costumbres, tradiciones y creencias.

La riqueza de los AEHF en el Estado de México es notable, debido a la presencia de la zona de transición ecológica localizada en el sur del estado. Se han registrado hasta 183 especies, 158 géneros pertenecientes a 75 familias botánicas, identificados en cuatro estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo y trepador (Juan, 2013; García *et al.*, 2016b; Gutiérrez *et al.*, 2017b; García *et al.*, 2018). El aprovechamiento de las especies se categoriza en cinco usos antropocéntricos: alimenticio, medicinal, ritual, ornamental y religioso. De acuerdo con la vegetación, los AEHF se organizan en tres estructuras: a) horizontal o distribución espacial, b) vertical o estratificación, y c) cuantitativa o abundancia. Los productos obtenidos del huerto son utilizados con fines alimenticios.

La distribución espacial de los huertos se debe a factores ambientales y sociales (García y Gutiérrez, 2016; García *et al.*, 2018). Otros autores reportan a la migración, la expansión urbana (García *et al.*, 2016b; Gutiérrez *et al.*, 2017b). Mientras que el arreglo espacial y estructura de los huertos no es homogénea en las viviendas, tampoco es uniforme la composición florística, ni la superficie de los huertos (García y Gutiérrez, 2016; Gutiérrez *et al.*, 2018). El arreglo espacial de los huertos se relaciona con diversos factores, como disponibilidad de agua, mantenimiento y tamaño del terreno familiar, crecimiento de la familia y salud del responsable del cuidado del huerto familiar (García *et al.*, 2016b; Gutiérrez *et al.*, 2016c). Otros problemas detectados están relacionados al limitado espacio para los componentes, el desinterés por esta práctica y la escasa transmisión generacional del CET (García *et al.*, 2016c; García *et al.*, 2017a; Gutiérrez *et al.*, 2016a).

La continuidad de procesos sociales, económicos y culturales adversos afectan a los AEHF en el Altiplano Central Mexicano, el objetivo principal del estudio es indagar los huertos familiares en tres localidades rurales en el sur del Estado de México para su análisis como mecanismos de conservación del conocimiento ecológico tradicional y la diversidad biocultural. Mediante investigación participativa se hizo un proceso de educación ambiental a través de talleres para la sistematización de los conocimientos tradicionales aplicados en los huertos familiares, y su exploración como práctica que conserva el patrimonio biocultural.

Consideraciones teóricas

Saberes locales, su contribución a la diversidad biocultural y el conocimiento ecológico tradicional

Los huertos familiares, al igual que los saberes locales se han desarrollado por generaciones. Son producto de una red de relaciones y prácticas desarrollados durante décadas, siglos e incluso milenios por comunidades campesinas e indígenas (Toledo, 2005; Calvet-Mir *et al.*, 2104). Diversos autores consideran que los sistemas tradicionales son una alternativa sustentable para la producción de alimentos fundamentada en el saber local, llamado también Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) (Berkes *et al.*, 2000; Toledo, 2005; Toledo *et al.*

2008; Saylor *et al.*, 2017). Varios autores hacen hincapié en él, debido a su gran valor como vector de conservación de la biodiversidad (Calvet-Mir *et al.*, 2014; Saylor *et al.*, 2017), la cultura (Reyes-García *et al.*, 2009) y como una manera relevante para entender las relaciones sociedad-ambiente (Toledo *et al.*, 2008; García *et al.*, 2018).

El CET no es estático, ni tampoco exclusivo de un tiempo pasado o presente. De hecho es resultado de la interacción siempre dinámica y en continua transformación entre las personas y su entorno (Pochettino, 2007). Las comunidades lo generan a partir de una red de relaciones desarrollada a través de largos periodos de experimentación, y es regulado por diversos factores socioculturales: 1. creencias (*cosmos*), 2. conocimientos técnicos sobre la utilidad de los componentes del entorno (*corpus*) y 3. usos sociales (*praxis*) (Toledo, 2005; Calvet-Mir *et al.*, 2012).

Es precisamente a través de la combinación transversal de estos tres factores que los individuos manejan y aprovechan los recursos naturales. Diferentes autores (Berkes *et al.*, 2000, Huntington, 2000) reconocen su validez para entender el medio biofísico, sus componentes y nuestra relación con el mismo, así como su pertinencia para el cuidado de los ecosistemas; a pesar que muchas veces este conocimiento es todavía menospreciado, ignorado o rechazado. Por ello, destacar la importancia y valoración del CET conlleva a romper con la lógica de la ciencia occidental. De ahí la importancia de incidir en la búsqueda empírica de dichos valores implícitos en el CET.

A partir de los saberes locales se da la apropiación de la naturaleza, que conlleva a la estrategia del uso múltiple, resultado de ajustes permanentes y a la capacidad de adaptación a cambios sociales, económicos y ecológicos en el manejo de los recursos naturales (Toledo, 2005; Toledo *et al.*, 2008). De ahí que el conocimiento ecológico tradicional está estrechamente relacionado con la cosmogonía y subsistencia de las comunidades, su finalidad es fortalecer los valores del manejo de plantas, semillas, animales y formas de organización, así como la vinculación con las épocas de sol y de la luna que orientan la siembra o

la recolección de los alimentos. Por ello, el CET tiene un papel fundamental para sostener y preservar la importante función ambiental de la agricultura familiar, como sistema de producción en el que se promueve la diversidad y se acumula saber acerca de plantas y organismos vivos en interacción, como parte del ecosistema (García *et al.*, 2016b; García *et al.*, 20018).

La educación ambiental comunitaria para el análisis de los saberes locales

La educación ambiental aborda la problemática ambiental de manera coherente y significativa, para que las personas interpreten la realidad socio-natural y les permita proponer soluciones de su entorno, presente y futuro, de manera innovadora y creativa (Rivero, 1999; Jara, 2012). La enseñanza-aprendizaje es continua para adquirir sensibilidad y conciencia respecto al ambiente, considerar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico; con el objetivo de mitigar su degradación (Rojas *et al.*, 2007). El proceso debe ser enfocado para mejorar la calidad de vida de la población, proteger los recursos naturales y comprender la compleja relación sociedad-naturaleza (Rivero, 1999).

De acuerdo con Sauvé (2006) existe una educación popular, entendida a partir de dos connotaciones: a) noción social, refiriéndose a sectores sociales que sufren asimetrías, y b) noción político, sectores que est n en favor de eliminar las asimetrías. En este sentido, se refiere a aquellos procesos político-pedagógicos que buscan construir relaciones equitativas, justas, respetuosa de la diversidad e igualdad entre personas (Rivero, 1999; Rojas *et al.*, 2007).

La educación popular se sustenta en una pedagogía crítica, dirigida al desarrollo de capacidades cognitivas, comunicativas y emocionales de las personas (Sauvé, 2006). Considerada una propuesta didáctica de métodos y técnicas activas y participativas. Es la concepción de educación y un fenómeno sociocultural que involucra prácticas educativas: formales, no formales e informales (Rivero, 1999; Rojas *et al.*, 2007).

La sistematización del conocimiento ecológico tradicional, una reflexión crítica

De acuerdo con Jara (2012) es un primer nivel de abordaje conceptual que tiene como objeto de conocimiento la práctica inmediata de las personas que las realizan; para generar nuevo conocimiento, la sistematización debe incorporar un análisis crítico de la experiencia por medio de opiniones, juicios o cuestionamientos de lo hecho y lo vivido (Chávez, 2006). Es un proceso para reunir información sobre una práctica e involucra su reflexión analítica, su importancia radica en sugerir mejoras en una experiencia dada, en este sentido Jara (2012) menciona que equivale a entender el sentido y la lógica del proceso complejo de la experiencia para extraer aprendizajes. Por esta razón, Chávez (2006) argumentan que debe incluir la mayor cantidad de opiniones para reflejar las distintas ideas y puntos de vista de los involucrados, logrado mediante un proceso participativo.

En un proceso de sistematización se considera el contexto general en el que se ha llevado o se lleva a cabo la experiencia, tanto en el tiempo como en el espacio (Selener *et al.*, 1996). Es importante observar e incluir también los aspectos sociales, económicos, culturales y políticos que han influido sobre las actividades y los resultados (Jara, 2012). Además de estas consideraciones, es necesario tomar en cuenta la participación y disponibilidad de los involucrados, junto con ello tener una actitud abierta para compartir su experiencia, tal y como sucedió (Chávez, 2006).

Métodos

El abordaje metodológico de la investigación se basó en la Planeación Geográfica Integral (Gutiérrez, 2013). Las actividades de investigación se desarrollaron durante nueve meses, de septiembre 2016 a mayo 2017, con una convivencia continua en las tres localidades para la realización del trabajo de campo. En la selección de las localidades de estudio, así como su descripción se tomaron en cuenta características geográficas: a) localidades con mayor diversidad biológica, b) condiciones climáticas propicias para los huertos familiares, y c) localización en la zona de transición ecológica. También

condiciones socioeconómicas: a) localidades rurales con población inferior a 1,500 habitantes, b) localidades con población ocupada en la agricultura, y c) localidades con bajos ingresos. El análisis sistémico de las condiciones geográficas, ambientales, sociales, culturales y económicas aportó a la identificación de aspectos acerca de la maximización de diversidad bioecológica, así como la presencia de los huertos familiares.

De septiembre a octubre de 2016, por medio de revisión documental se analizaron las características de clima, geología, suelo, vegetación, así como el uso de los recursos naturales en el contexto local, por ser factores que inciden en la riqueza de especies y también en la presencia de huertos familiares. Con recorridos sistemáticos se corroboró la información y se eligieron las localidades.

Análisis del conocimiento ecológico tradicional sobre los huertos familiares

El análisis sobre el CET relacionado con los huertos familiares de las tres localidades rurales de México ya mencionadas, consistió en una primera fase de noviembre a diciembre de 2016, para obtener la aprobación de los involucrados. El primer contacto y abordaje a las localidades se hicieron visitas de campo para observar las actividades que realizan en los huertos familiares y dialogar con las personas sobre sus agroecosistemas. Así, se identificaron actores clave que ayudaron a formar el grupo de participantes. A su vez se contactaron a los representantes locales en cada localidad para solicitar un espacio para la realización de los talleres, así como su apoyo en la difusión de estos.

Una vez recibida la aprobación necesaria y la información mínima necesaria de visu (observación participante), se organizaron tres talleres participativos: el primero acerca del conocimiento del huerto, en el que se obtuvo información sobre los distintos conocimientos del huerto familiar, los productos que consumen y los beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales que obtienen. El segundo taller fue sobre las actividades para el cuidado del huerto, se profundizó en el trabajo que realizan, cómo lo hacen y quienes participan en las labores. El tercero se enfocó en los procesos del CET, se indagó acerca de

quién les enseñó, cómo lo hizo, cómo fortalecen los conocimientos que poseen, así como la forma de transmitirlo. El objetivo fue caracterizar el conocimiento ecológico tradicional mediante investigación participativa.

De enero a abril de 2017 se llevaron a cabo los talleres con personas adultas de entre 20 a 70 años. Se realizaron tres talleres por localidad, nueve en total. Cada uno se dividió en dos sesiones, con duración de tres horas cada sesión, participaron 53 personas que tenían un huerto familiar, de éstas, 48 fueron mujeres. La participación mayoritariamente femenina se debió a que ellas son las encargadas del cuidado del agroecosistema, buscan aprender a mejorar el estado del huerto familiar y también debido a su mayor disponibilidad para participar (e.g. no están atadas a horarios laborales con agentes externos a su propio hogar). Los talleres participativos propiciaron un diálogo e intercambio con los participantes sobre el CET.

Se formó un grupo por cada localidad, tres en total. Cada grupo tuvo entre 15 a 18 personas. En las sesiones, el grupo se dividía en equipos de 3 a 6 personas para que entre ellos discutieran sobre el huerto familiar, las prácticas que realizan para el mantenimiento, los usos que dan a las plantas, los productos que obtienen, así como los beneficios que les provee el agroecosistema. Posteriormente los equipos presentaban sus valoraciones a todo el grupo, esto generó un debate colectivo que complementaba la información proporcionada por equipo. Después, el facilitador utilizaba material audiovisual que reforzaba los temas tratados en las sesiones, esto propiciaba la reflexión colectiva y aumentaba la comprensión del CET.

En mayo de 2017, los resultados obtenidos en los talleres participativos se sistematizaron con un enfoque reflexivo, vivencial y esencialmente participativo. La información se complementó con una segunda ronda de entrevistas informales y con observación participante, llevadas a cabo durante la estancia en campo de octubre de 2016 a abril de 2017. Estas técnicas aumentaron la comprensión del contexto local, a la identificación de manifestaciones socioculturales ligadas a los huertos familiares y a la interpretación del CET.

Sistematización de la información obtenida a partir de investigación participativa
La información recabada a partir de la investigación participativa se sistematizó para la identificación de los procesos del CET: origen, práctica, transformación y transmisión. Se desarrolló en cuatro fases: 1) Preguntas iniciales 2) Punto de partida, 3) Recuperación del proceso, y 4) Reflexión crítica que incluye: a) interpretación del CET, b) Establecimiento de las relaciones y c) Contrastación de los principales hallazgos empírica y teóricamente.

El proceso de sistematización consistió en lo siguiente:

a) Preguntas iniciales, se definió el objetivo de la sistematización, así como la utilidad que va a tener en particular. Se delimitó el objeto a sistematizar mediante la elección de la experiencia en concreto que se investiga, el lugar donde se ha llevado a cabo, además del período a sistematizar. Durante los talleres participativos se plantearon las preguntas para la obtención del conocimiento tradicional, tales como: 1) Origen: ¿Quién les compartió el saber? ¿De qué manera se los enseñó?; 2) Práctica: ¿Qué actividades realizan? ¿Importancia del huerto?; 3) Transformación ¿Qué hacen para conocer más del tema? ¿De qué manera lo aumentan?; 4) Transmisión: ¿Cómo comparten el conocimiento? ¿Qué sucede con el conocimiento?

b) Punto de partida, A partir de ello, se hizo una recuperación del proceso vivencial sobre las actividades, y sobre el CET. Esto fue el punto de partida del análisis del manejo de los huertos familiares se partió de la experiencia práctica de las personas, de lo que hacen y lo que piensan. Los participantes fueron los principales protagonistas que compartieron la información. Es fundamental que se guarden registros de lo que acontece durante el proceso: cuadernos de anotaciones, informes, también fotografías, audios, vídeos, dibujos, entre otros materiales.

c) Recuperación del proceso, se hizo una reconstrucción ordenada de lo que sucedió, de forma cronológica y de acuerdo al período delimitado. En este momento se identificaron los momentos significativos, las principales actividades realizadas, los cambios surgidos en la experiencia y la identificación de los

procesos del conocimiento tradicional. Fue lo más descriptivo posible, se evitaron conclusiones o interpretaciones adelantadas, aunque sí se anotaron para profundizar en la fase interpretativa.

d) Reflexión crítica, la reflexión crítica de los hallazgos sobre el proceso de construcción del CET y los factores socioculturales que intervienen en los saberes locales vinculados con el mantenimiento de los agroecosistemas. Fue la fase interpretativa de todo lo descrito y reconstruido de la experiencia. Se analizó cada componente por separado, luego se establecieron relaciones entre los componentes. Se identificaron así los puntos de partida para nuevos aprendizajes, inquietudes abiertas, y la capacidad de compartir los resultados con otras personas involucradas. Se reflexionó e identificaron factores claves y hallazgos de la experiencia que se confrontaron con planteamientos teóricos.

Resultados

Características geográficas y socioeconómicas del área de estudio

El área de estudio se ubica en la Zona de Transición Ecológica (*ecotono*), entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, comprende 24 municipios del Estado de México. Derivada de gradientes latitudinal y altitudinal, representa una zona de importancia geográfica, ecológica y socioeconómica, ya que coexisten especies vegetales y animales representativas de ambas regiones (Juan, 2013). Estas condiciones son favorables para el establecimiento de huertos familiares con impactos ambientales, sociales y agroecológicos, relacionado con la asociación de especies que las familias cultivan en estos espacios, además ponen en práctica saberes locales para la adaptación de plantas y animales al interior del AEHF (García *et al.*, 2016c; García *et al.*, 2017d).

Los municipios donde se ubican las comunidades analizadas son Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México; localizados a los 18° 48' 58" y 19° 57' 07" de latitud norte y a los 99° 38' 37" y 98° 35' 45" de longitud oeste. Forman parte de la zona de ecotono del Estado de México. El clima predominante (A) Ca (w1) (w) (i') semicálido, subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 18.5°C, precipitación promedio de 1,305 mm al año

(García *et al.*, 2017b). Los tipos de rocas presentes son ígneas y sedimentarias. La composición principal del suelo es por Andosol, Vertisol, Luvisol y Feozem Háplico. La vegetación son bosques mixtos de pino-encino, pino y selva baja caducifolia (García *et al.*, 2017c).

El tipo de clima y los tipos de roca y suelo predominantes de esta región benefician a los pobladores para desarrollar actividades agrícolas porque permite el establecimiento de plantas de climas cálidos y templados, como resultado han logrado una adaptación y experimentación sociocultural en los huertos familiares con una vasta agrobiodiversidad de herbáceas, arbustos y árboles.

A continuación se describen características importantes de las localidades, que permitieron la comprensión social, cultural y económica que conllevó a la interpretación del conocimiento ecológico tradicional:

Colonia Juárez

Se ubica al sur del municipio de Malinalco, a 26 km. de la cabecera municipal y a 86 km de la ciudad de Toluca, posee una superficie total de 74,495 m², se encuentra a una altitud de 1,200 msnm. El clima predominante es semicálido subhúmedo con lluvias en verano, presenta una temperatura media anual de 20 °C, con máximas de 34.8 °C. Se localiza en una cañada con pendientes abruptas que desembocan al río Chalma, la vegetación predominante Selva Baja Caducifolia y alterna con cactus candelabroiformes del género *Pereskia* y *Stenocereus*. Otra de las laderas se emplea para el cultivo principalmente de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris* L), calabaza (*Cucurbita pepo* L.) y rosas (*rosa* sp), además de extensas huertas de zapote negro (*Diospyros digyna* Jacq.), anona (*Annona reticulata*), chicozapote (*Manilkara zapota*), plátano (*Musa paradisiaca* L.), mamey (*Pouteria sapota*), mango (*Mangifera indica* L.), ciruela (*Spondias lutea* L.) y aguacate (*Persea americana*). En zonas con menor pendiente se conservan elementos de la vegetación original que sirven de protección a los cultivos de café (*Coffea arabica*).

La población representa 27% de las tres localidades, 53.1% de los habitantes son mujeres y 46.9% hombres (INEGI 2010), la mayoría son campesinos y su religión es el catolicismo. Al respecto de la infraestructura escolar tiene kínder, primaria y secundaria, cuenta con servicios de luz, agua y salud, pero carece de drenaje. Posee una carretera pavimentada que da acceso hacia el sur y norte del municipio. Practican la agricultura de temporal y cultivan huertas frutales, su ingreso al día son \$120.00, por lo que la percepción mensual es de \$2,880.00. Con lo que ganan se satisface la línea de bienestar de dos personas, pero impide el acceso a servicios de salud y educación.

El Carmen

Se ubica al sur del municipio de Tenancingo, a 9 km de la cabecera municipal y a 65 km de la ciudad de Toluca, cuenta con una superficie total de 211,827 m², tiene una altitud de 2,400 msnm. El clima predominante es templado con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 18.2 °C. La localidad se encuentra dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional Desierto del Carmen o Nixcongo, declarado el 10 de octubre de 1942, posee miradores naturales con vistas panorámica del valle de Tenancingo, Malinalco y el Estado de Morelos, algunos puntos de interés son: "Balcón del Diablo", "Balcón las Águilas", "Peña Colorada" y "Balcón de San Elías".

Existe además el convento del Santo Desierto, construido por la orden de los Carmelitas Descalzos en el siglo XVIII, llamado "desierto" por ser un lugar de retiro; es el principal atractivo del municipio (García *et al.*, 2017c). La población constituye 36.9% del total de las localidades estudiadas, 50.5% son hombres y 49.5% mujeres (INEGI, 2010), en su mayoría son católicos. Es la localidad más grande de las tres estudiadas, cuenta con kínder, primaria y secundaria, servicios básicos de luz, agua y salud, pero carece de drenaje. El acceso a El Carmen es una carretera pavimentada. La principal actividad económica que realizan es la agricultura de temporal, cultivan maíz, haba, avena, frijol y chile manzano. El ingreso que perciben al día son \$150.00, mensualmente ganan \$3,600.00. Los recursos económicos satisfacen la línea de bienestar de dos personas, sin embargo los excluye de servicios de salud y educación.

Progreso Hidalgo

Se ubica al sur del municipio de Villa Guerrero, a 16 km. de la cabecera municipal y a 65 km. de la ciudad de Toluca, la superficie total son 46,169 m², la altitud es de 1,700 msnm. El clima predominante es templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 18.8 °C. Los habitantes practican la agricultura de riego enfocada a cultivos comerciales, y cultivos para la subsistencia familiar (García *et al.*, 2017b). De acuerdo con Juan (2013) es una región fresera, caracterizada por su amplia biodiversidad, las condiciones fisiográficas, ambientales y ecológicas favorecen la amplia agrobiodiversidad y el manejo de los recursos naturales.

La población equivale a 36% de los habitantes en las localidades, 50.3% son hombres y 49.7% mujeres (INEGI 2010), la mayoría son católicos. La infraestructura escolar existente es kínder, primaria, secundaria y bachillerato, posee los servicios básicos de luz, agua y salud, pero carece de drenaje. Para llegar a la localidad es por una carretera pavimentada. La principal actividad que practican es la agricultura, cultivan fresa, cebolla, terciopelo, rosa, maíz, frijol y calabaza. En Progreso Hidalgo participan hombres y mujeres en las actividades agrícolas. Los ingresos percibidos al día son \$170.00, al mes son \$4,080.00. Esto supondría el acceso a la línea de bienestar para dos personas, pero los limita a sufragar gastos en salud y educación.

Características sociales de los dueños de huertos familiares

Las personas que participaron en el proceso participativo tenían entre 20 y 70 años de edad, en total fueron 53 adultos que cultivan huertos familiares; de éstos 48 fueron mujeres. La participación mayoritariamente femenina se debió a que son las encargadas de cuidar y cultivar el agroecosistema, quieren aprender a mejorar el estado del huerto familiar, buscan oportunidades que beneficien a la familia, les agrada trabajar en grupo, se involucran fácilmente, les gusta compartir e intercambiar sus conocimientos, además contaban con disponibilidad para participar.

El nivel escolar de las personas es básico, distribuido de la siguiente manera: 25% primaria incompleta, 30% primaria, 7 % secundaria incompleta, 19% secundaria y 16% bachillerato y 3 % universidad. La ocupación de las personas fueron ama de casa (90%) y campesino (10%), asociado a la relación entre el género de los participantes y la ocupación. Estos son factores importantes que condiciona laboralmente a las personas, ya que al poseer bajo nivel de educación, las mujeres se dedican a actividades domésticas, mientras que los hombres son campesinos.

Esta información permitió asociar una relación en el origen y la práctica de los saberes locales, la ocupación y nivel escolar de los participantes es favorable para el CET, ya que como amas de casa o campesinos, transmiten a los hijos cosmovisiones, costumbres, tradiciones, prácticas y técnicas agrícolas locales que les permitirán subsistir. De esta manera inferimos un vínculo en el origen y práctica del conocimiento.

Saberes locales aplicados en el manejo del huerto familiar

Un factor explorado con influencia sobre los saberes locales fue la religión, los resultados permiten inferir que hay una conexión entre el uso, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales con la creencia religiosa de las personas. En la tabla 1 se observa un alto número de personas de religión católica. Los saberes locales denominados en el ámbito científico conocimiento ecológico tradicional (Toledo, 2005; Calvet-Mir *et al.* 2014), está fundamentado en la cosmogonía local de cada comunidad.

Tabla 1. Creencias religiosas de los dueños de huertos familiares

| Religión | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Católico | 40 | 75.5 |
| Evangélico | 7 | 13.2 |
| Adventista | 5 | 9.4 |
| Testigo de Jehová | 1 | 1.9 |
| Total | 53 | 100.0 |

Algunas manifestaciones asociadas con la religión son: en el uso de plantas, ya que las personas emplean frutas, flores, hojas o tallos para adornar altares, también para proteger sus propiedades. Por ejemplo el 29 de septiembre utilizan flores de pericón (*Tagetes lucida*) para formar una cruz, con ello evitan que cultivos, construcciones y automóviles sufran daños por el demonio. El día 2 de noviembre celebran el día de los muertos, en esta fecha colocan altares con flores y frutas del gusto de los difuntos recolectadas del huerto. Otros casos fueron para asegurar un buen cultivo bendicen las semillas que utilizarán, al arar la tierra el campesino se persigna y encomienda a Dios, para que sea una buena temporada, en algunos casos esparcen agua bendita. También las personas consumen productos del huerto en eventos religiosos como bautizos, bodas, primeras comuniones, confirmación o defunciones.

El manejo, cuidado así como prácticas en el huerto familiar han sido reportadas por Calvet-Mir *et al.* (2014), Cahuich *et al.* (2014) y Chablé (2015), en el área de estudio por Juan (2013), García *et al.* (2016a) y García *et al.* (2016b). En este estudio, además se observaron manifestaciones socioculturales como el uso de artículos religiosos, junto con costumbres locales en el mantenimiento del AEHF. Se trata de lo que han denominado memoria tradicional (Toledo, 2005) o memoria biocultural (Toledo *et al.* 2008; Calvet-Mir *et al.* 2014). Los saberes locales son complejos integran conocimientos sobre el ambiente y la sociedad para el desarrollo de prácticas que mantienen la cultura local, así como la agrobiodiversidad.

Se indagó la apreciación de los participantes sobre la relación de cuidar el huerto familiar y la religión, consideran que existe una fuerte conexión, debido a que el cuidado de plantas, animales, suelo así como aspectos sociales como la familia y el hogar, está asociado con creencias en fechas o eventos religiosos puntuales. La influencia de la religión en zonas rurales se manifiesta por ejemplo en el inicio de la siembra, la cosecha de productos, épocas de sequía, entre otros acontecimientos donde las personas se encomiendan a Dios para que las cuide y proteja. En el día a día la gente tiene presente su fe en la realización de actividades en el AEHF.

En este sentido el mantenimiento de los componentes del huerto familiar se lleva a cabo con la participación de toda la familia, mediante la realización manual de las actividades se fortalecen los saberes locales. Las características de los agroecosistemas es que son poco tecnificados, no utilizan insumos químicos e implican mano de obra familiar (Altieri, 2009; Mariaca, 2012). Para Cahuich *et al.* (2014), Montañez *et al.* (2014), Chablé *et al.* (2015) y García *et al.* (2016b) la mujer es la responsable del huerto, no obstante, la participación en el cuidado del agroecosistema es de la siguiente manera: 64% la madre, 60% padre, 22% hijos y 4% abuelos. Las labores incluyen: 62% poda, 42% deshierbe, 31% cosecha, 27% control de plagas, 22% abonos naturales, 22% riego, 18% encalado, 16% limpieza y 16% siembra. En promedio destinan 5 horas a la semana, la motivación para realizar las tareas se relacionan con el gusto 60%, el tiempo para hacerlo 16% y la obtención de productos 16%.

La participación de los integrantes de la familia mantiene en buenas condiciones los diversos componentes, sin embargo la responsabilidad recae en la mujer. Esto explica el tiempo destinado, ya que es parte de sus actividades diarias como amas de casa, el interés por tener plantas, la utilidad de estas, junto con el valor de uso de las diferentes especies que poseen. Las mujeres no perciben el cuidado del huerto como una labor extra, en cambio las identifica como hogareñas, responsables y trabajadoras. A partir de la distribución de las tareas de cuidado del agroecosistema, se promueve la interacción familiar y la relación con vecinos; a través del intercambio de productos y conocimientos, se refuerza la integración al interior de la familia, además propicia la cohesión social de la comunidad. Los huertos familiares son utilizados para otros fines, por ejemplo, actividades lúdicas, recreación familiar, eventos sociales y transmisión del conocimiento tradicional (Juan, 2013; Rivas, 2014; García *et al.* 2016b). Es por ello que funcionan como mecanismos de conservación del patrimonio biocultural.

Para entender la presencia de plantas en los huertos familiares, se preguntó el gusto de las personas por estas. El interés de cultivar árboles, arbustos, herbáceas y hortalizas; es alto el porcentaje de personas que les agrada la vegetación. A partir de esto, se infiere que es una razón que determina la

presencia de especies útiles para la obtención de alimentos y como adorno de las viviendas.

El valor de uso que dan al huerto familiar son: la recreación 33%, ornamentación de la vivienda 33% y como lugar de reunión de la familia 24%. Los usos están relacionados con la vegetación, debido a que proporciona un clima agradable, ya que la sombra de los árboles funciona como refugio para el calor, además mantiene la temperatura más homogénea durante el día y una humedad que favorece el confort de la vivienda. García *et al.* (2016a) categoriza los beneficios en ético-estético, científico-educativo y recreacional, por su parte Juan (2013) los considera en ambiental, social, cultural y económico. Las personas consideran que la importancia del huerto es 60% cubrir necesidades de alimentación, 24% proveer sombra y 16% favorecer confort al hogar, es por ello que los beneficios obtenidos están vinculados 51% a la salud, 33% alimentación y 16% económicos. Los problemas que presentan los huertos familiares son: el espacio 40%, tiempo destinado 24%, pérdida del conocimiento para el manejo 20%, falta de agua 9% y salud del responsable 7%.

En estas localidades, las personas son campesinas, manejan los huertos familiares con la finalidad de obtener productos para la alimentación, pero también sirve como una forma de distracción, embellecimiento de la vivienda y socialización de la familia. Sin embargo, existen problemas que ponen en riesgo la permanencia de los huertos como el crecimiento de la familia, la urbanización, la disponibilidad de tiempo, la pérdida del conocimiento, la escasez de agua o la salud de la familia.

Se identificó la persona encargada de cuidar el agroecosistema, la mujer fue la respuesta más frecuente. Los motivos que explican esto, se debe a que las mujeres al ser amas de casa permanecen más tiempo en el hogar y el cuidado del huerto familiar es considerado parte de sus actividades. Asociado con el gusto por tener plantas, es percibido como un medio de distracción al observar las flores, oler los distintos aromas de plantas, así como ver los diferentes colores y formas de hojas, flores y frutos. En este sentido el AEHF contribuye a olvidarse

de problemas que les afectan. Un huerto familiar bien cuidado resalta su condición de ama de casa, ya que las identifica como mujeres trabajadoras y responsables.

Al ser las mujeres las responsables del AEHF distribuyen el tiempo para actividades del hogar y el cuidado del huerto, es así que la realización de las labores de mantenimiento como riego, limpieza, deshierbe y cosecha de productos, las mujeres organizan su tiempo de manera tal que no consideran al mantenimiento una responsabilidad más. En este sentido el cuidado del huerto familiar se incorpora de forma adecuada en su rol de amas de casa.

La motivación de las familias por cuidar del huerto familiar tiene que ver con el interés de producir alimentos, economía y salud de la familia. Los diferentes productos de origen vegetal y animal son destinados mayormente al autoconsumo. El aporte económico se asocia con el consumo de los productos, pero también con su venta e intercambio. Los animales son criados con fines de venta, concebida como una estrategia de ahorro a largo plazo. El motivo asociado a la salud es a partir de la utilización de plantas medicinales tratan padecimientos de alguno de los integrantes de la familia, aunado a esto, alimentarse con productos cultivados por ellos es considerado bueno ya que conocen la forma de cómo fue producido.

Se analizaron los motivos de poseer el huerto familiar, en el cuestionario inicial la opinión fue para producir y vender fruta, sin embargo en el cuestionario final su apreciación incrementó hacia cubrir necesidades de alimentación. Quizás se debe a la información que adquirieron durante los talleres participativos. La identificación de los diversos motivos por tener el huerto familiar aumenta la valoración ambiental, social y económico del huerto familiar, además mejora las condiciones de los componentes del agroecosistema, a la vez el reconocimiento que los AEHF proporcionan servicios ecosistémicos, favorecen la convivencia familiar y contribuyen a la economía de las familias que proporcionan los agroecosistemas.

Las características físico-geográficas, sociales, económicas e inclusive políticas de las localidades, repercuten en el huerto familiar inicialmente consideraban que no tenía importancia, sin embargo después del taller reconocieron que toman en cuenta lo que saben sobre su entorno. Por esta razón el conocimiento de las personas se sustenta en estos factores para el manejo del AEHF. Al conocer características del suelo, condiciones climáticas y de relieve, las personas plantan árboles adaptadas a las particularidades de la localidad. El contexto sociocultural como el entorno rural, el nivel educativo, la religión o la ocupación influyen en la presencia y cuidado del agroecosistema. Mientras que las actividades económicas, la migración, el nivel de desempleo o los ingresos familiares, tiene un efecto negativo en la continuidad del huerto familiar; aunado a lo anterior las políticas públicas de asistencia social repercuten en la adopción de los AEHF, debido a que existen programas impulsados para dar apoyos, pero no promueven el desarrollo de las familias.

Los resultados revelaron los saberes locales que las personas poseen en estas localidades. Los padres son los principales responsables de transmitir los conocimientos (Calvet-Mir *et al.* 2014). Los hallazgos del estudio asocian especialmente a la interacción de las personas con el medioambiente y el contexto sociocultural local. De los saberes locales contribuye en el manejo, uso y aprovechamiento de la agrobiodiversidad presente en los huertos familiares (Garnatje *et al.* 2011; García *et al.* 2016a; García *et al.* 2016b; García *et al.* 2016c). Algunos aspectos físicos, biológicos han sido descritos por Toledo (2005) y Colín *et al.* (2012).

Conclusiones

Los huertos familiares se han desarrollado por largo tiempo, donde las familias han ponen a prueba sus saberes locales, mediante la experimentación, adaptación y comprensión del entorno. Como resultado se ha generado conocimiento ecológico tradicional para el manejo del AEHF, mismo que se transmite de generación en generación. A través de las prácticas de manejo de los huertos, las personas desarrollan la cultura, debido a que interrelación costumbres, tradiciones y creencias, así como el uso de objetos en la protección

de plantas y la utilización de plantas para tratar padecimientos de enfermedades respiratorias, digestivas y de filiación cultural.

La diversidad de especies cultivada en estos agroecosistemas es alta, e incluye árboles, arbustos, herbáceas, hortalizas y animales. A partir de esta agrobiodiversidad la familia propicia servicios ecosistémicos como la protección del suelo, conservación de biodiversidad, reciclaje de nutrientes, regulación microclimática e infiltración de agua. Por estas razones, es muy importante proteger el papel de los huertos familiares como agentes que salvaguardan la diversidad biocultural.

Los hallazgos de esta investigación contribuyen a la comprensión de la relación de los conocimientos tradicionales para la utilización de especies, vinculado al uso múltiple de la biodiversidad (Toledo *et al.*, 2008). El huerto familiar cumple diferentes propósitos además del alimenticio (Colín *et al.*, 2012), debido a la notable adaptación al respecto de las condiciones locales (Salazar *et al.*, 2015). Los resultados cualitativos aportan a entender el complejo funcionamiento de estos agroecosistemas. Lo anterior permite mostrar que se requiere una mayor valorización del huerto familiar, ya que son mecanismo para la conservación de conocimiento ecológico tradicional y el mantenimiento del patrimonio biocultural en estas localidades rurales.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. (2009). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. SOCLA. Medellín, Colombia.
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, 10: 1251-1262
- Calvet-Mir, L., Gómez, E., Reyes-García, V. (2012). Beyond food production: ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. *Ecological Economics*, 74: 153-160.
- Calvet-Mir, L., Garnatje, T., Parada, M., Vallés, J., Reyes-García, V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambiente*, 107: 1-15.
- Chablé, R., Palma, D., Vázquez, C., Ruiz, O., Mariaca, R., y Ascencio, J. (2015). Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 2 (4): 23-39.
- Chávez, J. (2006): *Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización*. LEISA. Lima, Perú.
- Colín, H., Hernández, A., y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10 (2): 12-28.
- García, J. C. y Gutiérrez, J. G. (2016). Análisis de los huertos familiares como sistema productivo. En: Márquez, J. A. Planificación territorial, desarrollo sustentable y geodiversidad. Lima Perú.
- García, J. C., Gutiérrez, J., Balderas, M., y Araújo, M. (2016a). Sociocultural and environmental benefits from family orchards in the Central Highlands of México. *Bois et forêts des tropiques*, 329(3): 29-42.
- García, J. C., Gutiérrez, J., Balderas, M., y Araújo, M. (2016b). Aprovechamiento de huertos familiares en el altiplano central mexicano. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 3(2): 149-162.

- García, J. C., Gutiérrez, J., Balderas, M., y Araújo, M. (2016c). Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central Mexicano: El huerto familiar. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13 (4): 141-161.
- García, J. C.; Gutiérrez, J. G. y Balderas, M. Á. (2017a). Conocimiento agroecológico campesino al sur del Estado de México. En: Santana, M. V.; Hoyos, G; Zepeda, F.; Calderón, J. R. y Santana, G. (Coord.). Territorios, sustentabilidad y gobernanza en México y Polonia. Toluca, México.
- García, J. C.; Gutiérrez, J. G.; Balderas, M. Á. y Araújo, M. R. (2017b). El aporte de los huertos familiares a la seguridad alimentaria de las familias rurales. En: Lisocka-Jaegermann, B.; Piotrowska, Z. y Ząbecki, K. (Ed.). La vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en el contexto local y regional. Varsovia, Polonia.
- García, J. C.; Gutiérrez, J. G.; Balderas, M. Á.; Juan, J. I. y Calvet-Mir, L. (2017c). El agroecosistema con huerto familiar en el subtrópico mexicano: conocimiento, uso y manejo. En: Jarquín, R. y Huerta, A. (Coord.). La agricultura sostenible como base para los agronegocios. San Luis Potosí, México.
- García, J. C.; Calvet-Mir, L.; Domínguez, P. y Gutiérrez, J. G. (2018). Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el altiplano central mexicano. En: Mora, J. (Coord.). Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas. Pamplona, España.
- Gutiérrez, J. (2013). *La Investigación Geográfica. Fundamentos, Métodos e Instrumentos*. Buenos Aires, Argentina: Dunken.
- Gutiérrez, J. G.; Balderas, M. Á.; García, J. C. y Araujo, M. R. (2016a). Socio-cultural and environmental benefits from familiar orchards, in semirural localities at Central Highlands of Mexico. En: Roca, J. (Ed.). Congress Virtual City and Territory. Back to the sense of the city. Barcelona, España.
- Gutiérrez, J. G.; Antonio, X.; Balderas, M. Á.; Morales, C.; Araujo, M. R.; White, L.; Chávez, M. C.; Baró, J. E.; García, J. C. y González, A. K. (2016b). Estrategia agroecológica comunitaria para prevenir la vulnerabilidad ambiental y social: los huertos familiares. En: Santana, V.; Hoyos, G.;

- Santana, G.; Pineda, N. y Campos, H. Vulnerabilidad territorial ante la expansión urbana. Toluca, México.
- Gutiérrez, J. G.; Antonio, X.; Balderas, M. Á.; Morales, C.; Araujo, M. R.; Juan, J. I.; White, L.; Chávez, M. C.; Baró, J. E.; García, J. C. y González, A. K. (2016c). Distribución espacial de los huertos familiares y características geográficas en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero. Estrategia comunitaria para conservar la biodiversidad y la seguridad alimentaria rural. En: Santana, V.; Hoyos, G.; Santana, G.; Pineda, N. y Campos, H. Vulnerabilidad territorial ante la expansión urbana. Toluca, México.
- Gutiérrez, J. G.; Morales, C.; Araujo, M. R. y Balderas, M. Á. (2016d). Los huertos familiares del Sur del Estado de México. Estrategia Comunitaria para la sustentabilidad y el desarrollo rural regional. En: Córdova, H.; Czerny, M. y Novoa, Z. Ordenamiento territorial y desarrollo rural. Lima, Perú.
- Gutiérrez, J. G.; Antonio, X.; Balderas, M. Á.; Morales, C.; Juan, J. I.; White, L.; Chávez, M. C.; García, J. C. y González, A. K. (2017a). Huertos familiares en el Subtrópico del Altiplano Central de México. Estrategia agroecológica comunitaria contra la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental En: Lisocka-Jaegermann, B.; Piotrowska, Z. y Ząbecki, K. (Ed.). La vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en el contexto local y regional. Varsovia, Polonia.
- Gutiérrez, J. G.; Franco, R. y Antonio, X. (2017b). Importancia de los agroecosistemas con huertos familiares para la resiliencia socio-ambiental, en zonas rurales de México. En: Santana, M. V.; Hoyos, G; Zepeda, F.; Calderón, J. R. y Santana, G. (Coord.). Territorios, sustentabilidad y gobernanza en México y Polonia. Toluca, México.
- Gutiérrez, J. G.; García, J. C.; Franco, R. y Espinosa, L. M. (2018). Estrategia agroecológica en peligro. Importancia de la gestión ambiental para la preservación de los huertos familiares. En: Mora, J. (Coord.). Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas. Pamplona, España.
- Huntington, H. P. (2000). Using Traditional Ecological Knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications*, 10: 1270–1274.

- INEGI. (2010). XIII Censo Nacional de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. Consultado el 11 de mayo 2018. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCITEL/default?ev=5>.
- Jara, O. (2012). Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos. *Educación global*, 1: 56-70.
- Juan, J. I. (2013) *Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano. Análisis espacial, económico y sociocultural*. Eumed. México.
- Mariaca, R. (2012). *El huerto familiar del sureste de México*. ECOSUR. Tabasco, México.
- Pochettino, M. (2007). Conocimiento botánico tradicional. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 6: 3-4.
- Reyes-García, V., Broesch, J., Calvet-Mir, L., Fuentes-Peláez, N., McDade, T., Parsa, S., Tanner, S., Huanaca, T., Leonard W., y Martínez-Rodríguez, M. (2009). Cultural transmission of ethnobotanical knowledge and skills: an empirical analysis from an Amerindian society. *Evolution and Human Behavior*, 30: 274-285
- Rivas, G. (2014). Huertos familiares para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. *Ambientico*, 243: 4-9.
- Rivero, J. (1999): *Educación y exclusión en América Latina. Reformas en tiempo de globalización*. Tarea. Lima, Perú.
- Rojas, G., Del Águila, R., Gómez, J., e Isola, S. (2007). *La educación ambiental y la conservación de los recursos naturales en la reserva nacional Pacaya Samiria*, Lima, USAID y Pronaturaleza.
- Salazar, L., Magaña, M., y Latournerie, L. (2015): Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 12: 1-14.
- Sauvé, L. (2006): “La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, 41: 83-101.

- Saylor, C., Alsharif, K. Torres, H. (2017). The importance of traditional ecological knowledge in agroecological systems in Peru, International. *Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13: 150-161.
- Selener, D., Zapata, G., y Purdy, C. (1996): *Documenting, evaluating and learning from our development projects: a participatory systematization workbook*, Filipinas, International Institute for Rural Reconstruction (IIRR).
- Toledo, V. (2005). La memoria tradicional: la importancia Agroecológica de los saberes locales. *Leisa*. 20 (4): 16-19.
- Toledo, V., Barrera, N., García, E., Alarcón, P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia*, 33: 345-352.

La vulnerabilidad educativa, un aspecto de la marginación social en México, 2010, una visión geográfica y económica

Agustín Olmos Cruz¹

Elsa Mireya Rosales Estrada²

Carlos Reyes Torres³

Desde la mirada geográfica, las situaciones de vulnerabilidad y exclusión social son una realidad compleja, por ello al estudiar las variables relacionadas con los entornos de marginación y pobreza relacionado con la educación, es un tema que afecta a la población que habita en territorios de topografía adversa (Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Michoacán), poco favorable para el desarrollo de las actividades productivas, creando desigualdad en la distribución de la riqueza. El modelo de desarrollo económico vigente de México impacta en todos los ámbitos, especialmente al de la educación, que se manifiesta por tener bajo acceso a los servicios educativos, a la permanencia en la escuela y a no concluir con éxito la escolaridad, con lo que se observa el carácter excluyente. El trabajo se inicia con el marco de referencia donde se exponen los enfoques que intentan explicar las causas de la desigualdad y marginación adoptado en esta investigación, con lo cual se definió que el método sería el construido por el Consejo Nacional de la Población CONAPO, que integra 9 indicadores socioeconómicos, centrándose en la educación principalmente para analizar el grado promedio de escolaridad, el porcentaje de población de 15 años o más, analfabeta y el porcentaje de población de 15 años o más, sin primaria ni secundaria completa, concretándose en plantear la distribución territorial actual. Como se advierte la marginación y pobreza es bastante complejo y se dificulta más al estudiar el componente educativo, porque la expectativa que despierta al acceso a los servicios educativos no se cumple de manera cabal, pues no siempre es garantía de mejorar el nivel de vida, por más que le inviertan para atender a los más desfavorecidos, pues estos continúan siendo pobres.

Palabras clave: Marginación, Vulnerabilidad y Rezago Educativo

^{1,2,3} Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México

Summary

From geographical point of view, the vulnerability and social situation are both very complex in their study. The variables related to marginalization and poverty environments related to education, is a topic that affects the population inhabits territories of adverse topography (Guerrero, Oaxaca, Chiapas and Michoacán), little favorable to the development of productive activities, creating inequality in the distribution of wealth.

The existing economic development of Mexico model impacts in all areas, especially in education, which manifests itself by having low access to educational services, to stay in school and not successfully complete schooling, which is notes the limited. The work begins with the reference frame, where are approaches that attempt to explain the causes of inequality and exclusion adopted in this investigation. Whereupon it was defined that the method would be built by CONAPO, they are 9

indicators socio-economic, focusing mainly in one of them in education to analyze the average level of schooling, the percentage of population 15 years and over, illiterate and the percentage of population 15 years and over, no primary or secondary full, specifying it in consider the current territorial distribution. Warns the marginalization and poverty is quite complex and is more difficult to study the educational component, because the expectation by access to educational services is not met in right manner, as is not always guarantee to improve the level of life, even if invest you to serve the most disadvantaged, as they continue to be poor.

Key words: marginalization, vulnerability and educational,backwardness

LA VULNERABILIDAD EDUCATIVA, UN ASPECTO DE LA MARGINACIÓN SOCIAL EN MÉXICO, 2010, una visión geográfica y económica.

INTRODUCCIÓN

Para estudiar la marginación y pobreza y entender cómo surge, hay que revisar el modelo económico actual, conocer sus características y valorar como es el escenario, en que se desarrollan las actividades productivas más importantes del país y ubicarlos territorialmente por regiones y zonas geográficas, lo que nos permitirá entender porque existen lugares donde se concentra la riqueza y donde se carece de ella, mostrando una desigualdad persistente.

En este trabajo se estudian las características socioeconómicas de México, como parte del proyecto del *Observatorio Geográfico: Salud y Riesgos en México 2010*, especialmente se hace énfasis en la marginación y la pobreza con el propósito de establecer la correlación que existe con el rezago educativo; las brechas que separan los estratos educativos muestran como la distribución del aprendizaje está relacionado con las desigualdades económicas, tomando datos que tiene como base el año 2010, (Dresser, 2015).

Es de considerarse que la educación, es pilar fundamental para el desenvolvimiento de una nación, ya que ayuda a desarrollar las facultades críticas de la mente, indispensables en la vida del individuo para prosperar en el mundo laboral y social, (Dresser, 2015). El conocimiento que se genera a partir de ella, la convierte en el motor económico de las sociedades modernas, las cuales afianzan su bienestar a través del fortalecimiento de habilidades y destrezas productivas específicas del capital humano, así como de la innovación tecnológica, conduciendo a la modificación social que fortalece la convivencia, condición necesaria para el crecimiento sostenido.

La educación en países exitosos y dinámicos tiene un papel preponderante ya que ayuda a fomentar los talentos necesarios para la creatividad, la curiosidad, el mérito y sobre todo el fortalecimiento del espíritu personal. Sin embargo, el panorama educativo en México no es halagador, pues el Sistema Educativo no

está pensado para aprender ciencia, ni para cuidar el entorno, ni para garantizar la movilidad social, está pensado para continuar educando a los niños y jóvenes para la conformidad y para obedecer en vez de actuar. Es un país que cuenta con una población orgullosamente nacionalista, pero educativamente atrasada y pobre.

Por ello el análisis que se presenta será en dos vertientes; primero se explicara el rubro de la marginación y después el de la educación, tomando en consideración a la población de 15 años o más analfabeta y a la población de 15 años o más sin primaria completa, se incluye al grado promedio de escolaridad nacional, como parámetro de desarrollo, para lo cual nos apoyamos de algunas aportaciones como las que realiza el el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) de manera inicial, El Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía (INEGI).

La finalidad es clara, estudiar el papel que juega la educación en el desarrollo nacional es ver cómo funciona el Sistema Escolar, para entender las causas del rezago, que es un tema muy importante en cuanto eficiencia y productividad se refiere, estos son dos conceptos que se hallan estrechamente relacionados con la riqueza y la pobreza, las cuales se fortalecen o se debilitan según sea la situación de la población y la región geográfica, la cual puede estar debidamente capacitada o poco educada lo que se traduce en mayor o menor medida en crecimiento y desarrollo económico.

PROBLEMÁTICA

La Educación en países exitosos y dinámicos tiene un papel preponderante ya que ayuda a fomentar talentos necesarios para la creatividad, la curiosidad, el mérito y sobre todo el fortalecimiento del espíritu personal. Esto ayuda a desarrollar las facultades críticas de la mente, indispensable para prosperar en el mundo y la vida. Ayuda así mismo, a fomentar talentos necesarios para la creatividad, la curiosidad, el mérito, la responsabilidad, es general nutren a una sociedad creando una gran cultura, (Dresser, 2015).

Sin embargo, el panorama que se expone de nuestro país, sin duda alguna muestra, una serie de limitaciones y deficiencias que se dan en la impartición de educación, originando el rezago, por la forma de organización que dificulta la atención, provocando la desigualdad en la distribución del aprendizaje, lo cual genera brechas que separan a México del mundo, mostrándose en los pobres resultados obtenidos en las evaluaciones internacionales donde se participa.

El problema es mayor cuando se observan las pequeñas localidades rurales, que están ubicadas en las zonas montañosas de México, donde existen localidades con poblaciones menores a 2500 habitantes, poco urbanizadas, con caminos de terracería y donde las escuelas están en malas condiciones, aulas construidas con materiales precarios, con techos a punto de caer, sin pizarrones, ni bancas y donde los estudiantes de primaria, tienen que caminar hasta dos horas diarias, y casi todos sin desayunar para llegar a tiempo, todo esto generado por la marginación y la pobreza (López, 2010).

Por lo que se plantea que la marginación y pobreza en la población crean un círculo vicioso que es muy difícil de romper, cuando no es posible satisfacer las necesidades básicas indispensables, como consecuencia del modelo económico neoliberal, que fomenta sectores excluidos en la sociedad, creando poblaciones pobres y vulnerables, que viven en continuo riesgo. Este fenómeno se genera por la desigualdad por el crecimiento anárquico de las grandes ciudades, en cuanto desarrollo económico se refiere, por la injusta distribución del ingreso que se manifiesta en contrastes extremos de riqueza y pobreza (De la Madrid, 1982).

La marginación y pobreza son dos procesos sociales que están muy relacionados entre sí y consiste en la exclusión social, económica, profesional, política, etc. que padece una población. Cuando prevalecen estas condiciones y se vuelven, crónicas, afectan al desarrollo cognitivo y socioemocional de quien la padece, obligándolos a permanecer en el nivel mínimo de supervivencia, perjudicando notablemente la salud, lo traduce en enfermedad y poca disposición para trabajo aunado a esto, se tiene se tiene una débil capacidad y

habilidad laboral, lo que se convierte en ineficiencia y baja productividad, dando como resultado problemas y eventos negativos, que inciden en la estructura económica, (Linver, Brooks-Gunn, y Kohen, 2002).

El 46.7% de la población en 2010 estaba en situación de pobreza, es decir hay 52.8 millones de pobres en México, y en pobreza extrema son 13 millones de personas, por lo tanto, la distribución población por entidad federativa con esta condición se concentró en los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, cuyo relieve está comprendido por la Sierra Madre del Sur, Oaxaca y Chiapas, lo que dificulta la accesibilidad de los servicios.

La problemática que aquí se presenta, pone de manifiesto la enorme necesidad que se tiene de mejorar los servicios educativos, de optimizar la cobertura y atender a toda la población marginada, con el propósito de mejorar una de las necesidades básicas importantes por la trascendencia del conocimiento y preparación que esta reviste y mejorar su calidad de vida, así mismo buscar trascender en la escala clasificatoria de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el cual funciona como parámetro en el plano internacional y donde México ocupa los últimos lugares.

Apostarle a la educación con calidad implica fortalecer a la población educativa de México, dándole la competitividad requerida para fortalecer la dimensión humana, a través del bienestar que significa mejores condiciones de salud, alimentación, educación, vivienda, seguridad, acceso a los servicios, empleo e ingresos; en donde la distribución de la riqueza sea más equitativa, capacitando al individuo para ser maduro, productivo y eficiente; como decían los nahuas, hay que darle “Rostro y Corazón” (Buendía, 2002).

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La Educación, es el pilar fundamental del desarrollo de un país, estado, región o municipio, cumple la función y condición de transmitir a las nuevas generaciones los conocimientos, tradiciones, creencias y hábitos de las anteriores. Por lo tanto, la educación es un importante sector en la vida productiva de nuestro país, ya

que lo educa y lo provee de competencias laborales, necesarias para el desarrollo económico.

Desde este punto de vista, la educación tiene que ver con la eficiencia y productividad, las cuales se hallan relacionadas entre sí ya que ayudan a elevar el nivel de vida de una población. Es a través de ella que se estimula la adquisición del conocimiento que representa “aprender a conocer”, para poder influir sobre el entorno y aprender vivir juntos, generando el dominio de las dimensiones cognoscitiva e informativa de los sistemas de producción.

De allí su importancia de poder proporcionar una sólida formación académica con conocimientos útiles que pueda aplicar en su vida cotidiana, fortaleciendo sus habilidades, valores y actitudes, todo basado en los principios de democracia, justicia y libertad, que propicien un desarrollo armónico en lo individual y en lo social, con capacidades científicas, humanistas y tecnológicas, para que puedan participar en el desarrollo y transformación del país.

La educación de un pueblo es importante, porque nos ayuda a descubrir cuáles son nuestras tradiciones, costumbres y creencias e identifica los valores que nos dan identidad y nos conforman como sociedad. El papel formativo es un aspecto crucial de la conciencia ambiental y está unido estrechamente a la labor cotidiana de los individuos, reconociendo al entorno como morada humana que necesita ser atendida y conservada para una mejor convivencia social.

Desde la perspectiva geográfica, destacaremos que la educación es un aspecto que hoy se considera necesario para la formación moral e intelectual del individuo, por lo que su análisis se dará de manera general, relacionado la marginación y pobreza y como estos afectan el desarrollo educativo, generando rezago y poca participación de la población.

OBJETIVO GENERAL

Establecer una **correlación** entre el rezago educativo y la marginación y pobreza, con la finalidad entender cómo afecta al desarrollo productivo del país,

la escolarización de la población, que no es la óptima y que repercute en la economía interna nacional, generando desigualdad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las regiones con un alto grado marginación del país.
2. Determinar la relación de la población mayor de 15 años con analfabetas y que no concluyeron la primaria.
3. Revisar la relación y el impacto que se tiene en el aprovechamiento escolar.
4. Presentar la cartografía del tema.
- 5.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Para llevar a cabo el presente estudio, la primera tarea ha sido la revisión crítica de investigaciones de similares características, analizando entre otras cosas, los diseños metodológicos utilizados, definiciones conceptuales, los marcos teóricos y la forma de organizar la información (Lera MJ, 2009). A partir de lo encontrado en la bibliografía y conforme al tipo de trabajo descriptivo-geográfico planteado, se articula la forma de abordar el tema de la educación como rubro de vulnerabilidad, que está integrada a la marginación y pobreza, apoyado de igual manera con la metodología del Consejo Nacional de Población (CONAPO 2010).

Al trabajar específicamente el tema de la marginación, revisamos el esquema metodológico propuesto en el tema de la “Distribución de la marginación y su relación con la mortalidad en México, 2010” (Olmos, 2017), el cual está conformado por cuatro ámbitos: El Espacial, que está compuesto por la localización, la distribución, la extensión, los límites y la accesibilidad y la cartografía; el ambiental, que se compone por el aprovechamiento de los recursos, la sustentabilidad y la sostenibilidad; el económico, por los medios de producción, el empleo y los ingresos y el de bienestar social, que integra la salud, los servicios, la vivienda y educación, siendo este último aspecto el tema a desarrollar.

Las etapas del trabajo fueron, la descripción de la importancia de la educación, la estructuración teórico-conceptual de vulnerabilidad y educación, el análisis de los datos provienen del INEGI, para hacer los cálculos sobre el índice de marginación y pobreza en 2010 y conjugado con la metodología de la CONAPO, así como del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), que nos permitieron generar la cartografía por regiones, tomando como base la “Regionalización socioeconómica de México, de Sandoval Morales, H. (2012), cuyos criterios presentan características homogéneas de la población, las actividades económicas, la infraestructura educativa, la vivienda y los servicios públicos, para comparar el aspecto educativo con la marginación y determinar el nivel de vulnerabilidad que existe en cada región, de acuerdo al grado promedio de escolaridad.

Definición del modelo conceptual de vulnerabilidad, marginación y educación

Educación

Existen múltiples y variadas definiciones de educación, pero para nuestros fines se considera la de Feroso Estébanez (1994), que menciona que es un proceso típicamente humano, porque fomenta capacidades exclusivas del hombre, tales como la inteligencia y la creatividad, por lo cual aprende y planea su perfeccionamiento, la libertad para auto-realizarse, el poder de relacionarse, comunicarse y la posibilidad de socializarse.

Bajo este concepto, la educación, en el verdadero sentido, capacita al individuo para ser maduro y libre, eficiente y responsable. Por lo que ocupa un lugar cada vez mayor en la vida de los individuos, a medida que aumenta su función en la dinámica de las sociedades modernas.

Analfabetismo

El término analfabeto o analfabeta en su acepción original y más simple (según el diccionario de la Real Academia Española) significa: “Que no sabe leer ni escribir”. Pero, a medida que ha ido evolucionando la sociedad y que se ha tornado más compleja, el concepto ha requerido una evolución propia con el fin

de hacerlo coherente con las necesidades de las personas así definidas. Digamos que ha pretendido desarrollarse para incluir habilidades progresivas que permitan a las personas integrarse de mejor manera a la sociedad (Narro, R. y Moctezuma N, 2012).

Rezago educativo

Es la condición de atraso en la que se encuentran las personas que, teniendo 15 años o más de edad, no han alcanzado el nivel educativo de estudios de secundaria que se considera en México (Plan Educativo Nacional, UNAM, 2010).

Marginación

De acuerdo con el CONAPO (2010), la marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia por el modelo de producción económica, expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo nacional.

Por ello, cuando prevalecen estas condiciones y se vuelven crónicas, afectan al desarrollo cognitivo y socioemocional de la población que la padece, afectando su calidad de vida, causando deserción por las pocas actitudes que se manifiestan al aprendizaje, provocando el abandono y aumentando el analfabetismo de manera importante.

Vulnerabilidad

Existen múltiples definiciones de riesgo, vulnerabilidad y amenaza, en este sentido adoptamos la definición de Pérez y Merino (2010), que refiere a la cualidad del vulnerable (lo que es susceptible a ser lastimado o herido ya sea física o moralmente). El concepto puede aplicarse a una persona o aun a grupos sociales, según su capacidad para prevenir, resistir y sobreponerse a un impacto. Las personas vulnerables son aquellas que por distintos motivos no tienen desarrollada esta capacidad y se encuentran en situación de riesgo.

RESULTADOS

Se exponen los resultados del análisis del rezago educativo, el cual se explicará en dos vertientes, primero se expondrá el rubro de la educación y después el de la marginación, tomando en consideración a la población de 15 años o más analfabeta y a la población de 15 años o más sin primaria completa, se incluye al grado promedio de escolaridad nacional, como parámetro de desarrollo, para lo cual nos apoyamos de algunas aportaciones como las que realiza el el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

De acuerdo con el CONEVAL “se considera que una persona se encuentra en situación de rezago educativo si: **I)** Tiene de tres a 15 años y no cuenta con la educación básica obligatoria, ni asiste a un centro de educación formal ó **II)** Nació antes de 1982 y no cuenta con el nivel de educación obligatoria vigente en el momento en que debía haberla cursado (primaria completa); o nació a partir de 1982 y no cuenta con el nivel de educación obligatoria (secundaria completa). En 2010 el rezago educativo ascendió a 20.6 por ciento, lo que representa 23.2 millones de personas, (CONEVAL 2011).

De igual manera, otra fuente que se consideró para el análisis, fueron los indicadores de calidad de la enseñanza. Uno de ellos es el denominado examen internacional PISA (Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes), que evalúa hasta qué punto los estudiantes de 15 años han adquirido el conocimiento fundamental y las competencias necesarias para una participación plena en las sociedades modernas.

La evaluación se centra en lectura, matemáticas, ciencias y resolución de problemas, y no determina solamente si los estudiantes pueden reproducir lo que han aprendido, examina también cómo pueden extrapolar lo que han aprendido y aplicar ese conocimiento en circunstancias desconocidas, tanto dentro como fuera de la escuela. Este enfoque refleja el hecho de que las sociedades modernas recompensen a los individuos no por lo que saben, sino por lo que pueden hacer con lo que saben, (Pisa, 2012).

En un dato como antecedente histórico en México, fue en el año 2000, es cuando se aplica por primera vez este examen a los alumnos, los resultados ubicaron a al país en el lugar nueve de 13 países no miembros de dicha organización internacional. En 2009, México mejoró su resultado, se redujo la brecha alcanzado por los países no miembros de la OCDE y se redujo a 17 puntos y el país se colocó en el lugar 16 de 32.5. Otro indicador relevante es la asistencia escolar por grupos normativos de edad; es decir, de acuerdo con las edades en las que se supone que los niños y jóvenes deberían encontrarse en la escuela. (Ver cuadro 1).

| CUADRO 1. Indicadores de Desarrollo Social en Materia de Educación | | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
| EDUCACIÓN | 2000 20% más pobres por ingreso | 2000 Nacio nal | 2006 20% más pobres por ingreso | 2006 Nacio nal | 2008 20% más pobre s por ingres o | 2008 Naci onal | 2010 20% más pobre s por ingres o | 2010 Nacio nal |
| Asistencia escolar por grupos de edad (%) | | | | | | | | |
| Niños entre 3 y 5 años | 69.5 | 85.2 | 86.2 | 93.6 | 64.1 | 69.5 | 66.6 | 71.9 |
| Niños entre 6 y 11 años | 93.3 | 96.6 | 96.3 | 98.0 | 97.0 | 98.3 | 96.8 | 98.3 |
| Niños entre 12 y 14 años | 82.3 | 88.9 | 88.5 | 92.4 | 86.6 | 91.5 | 85.8 | 91.6 |
| Niños entre 15 y 17 años | 35.5 | 58.4 | 51.8. | 65.9 | 52.9 | 65.0 | 50.6 | 66.3 |
| Personas entre 18 y 25 años | 9.0 | 24.9 | 8.5 | 25.7 | 12.2. | 25.8 | 12.0 | 27.6 |

Fuente: CONEVAL 2011

Analfabetismo

El mapa que se elaboró a nivel nacional muestra a los estados con los porcentajes más altos sobre este rubro, siendo el estado de Chiapas que tiene un porcentaje de 17.8, ocupando el primer lugar; le sigue Guerrero con 16.3%, ocupando el segundo lugar; Oaxaca con 16.3%, ocupa el tercer lugar y Veracruz con un 11.4%, quien ocupa el cuarto lugar. En contraste con los estados que tienen el menor porcentaje, está la Ciudad de México con 2.1%, teniendo el lugar 32; Nuevo León con 2.2%, obteniendo el lugar 31 y existe un empate entre Baja California y Coahuila con un 2.6%.

Sobre el total de municipios analizados, los datos estadísticos resaltan al municipio de Cochoapa Guerrero, como el más atrasado con un 66.74%, en el cual se encuentra en la alta montaña, donde es difícil realizar cálculos por falta de registros. En el cuadro 2, se presenta un cuadro estadístico con su respectiva gráfica, mostrando la relación con el grado de la marginación.

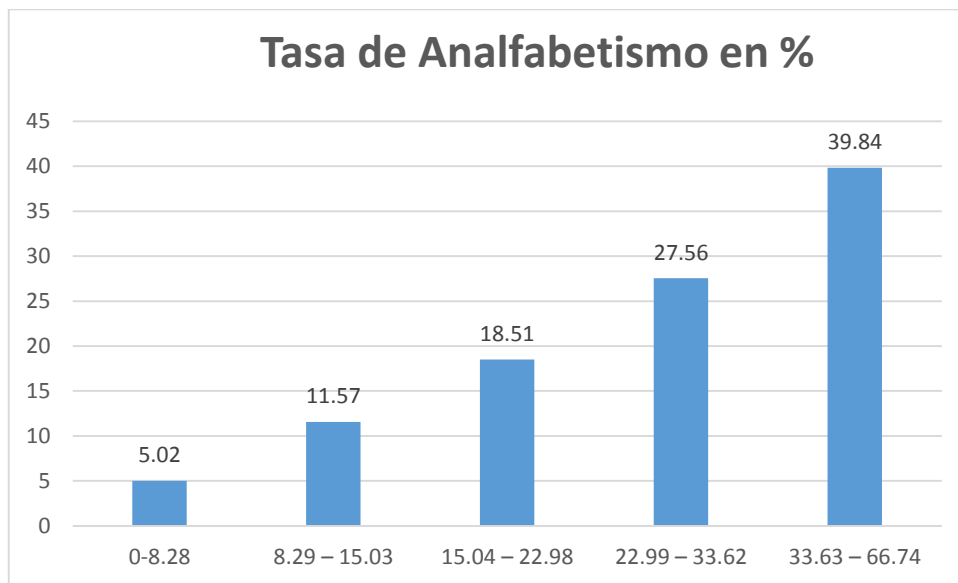
Cuadro 2. Municipios con valores máximos de Analfabetismo en población de 15 años o más

| Municipio | Población Total | Analfabetismo (%) | Índice de Marginación | Grado de Marginación |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Mixtla de Altamirano | 10387 | 55.50 | -0.11 | Medio |
| Tehuipango | 23479 | 56.55 | -0.77 | Bajo |
| Santa María de la Asunción | 3252 | 58.54 | -1.86 | Muy Bajo |
| Coicoyán de las Flores | 8531 | 58.74 | -0.91 | Bajo |
| Cochoapa el Grande | 18778 | 66.74 | -0.40 | Medio |

Elaboración Propia con base en datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO 2010) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010)

En estos lugares las poblaciones que trabajan para la comunidad con un sentido cooperativista, que aporta y beneficia a sus comunidades, la característica primordial, donde el trueque es una realidad y el salario casi no existe.

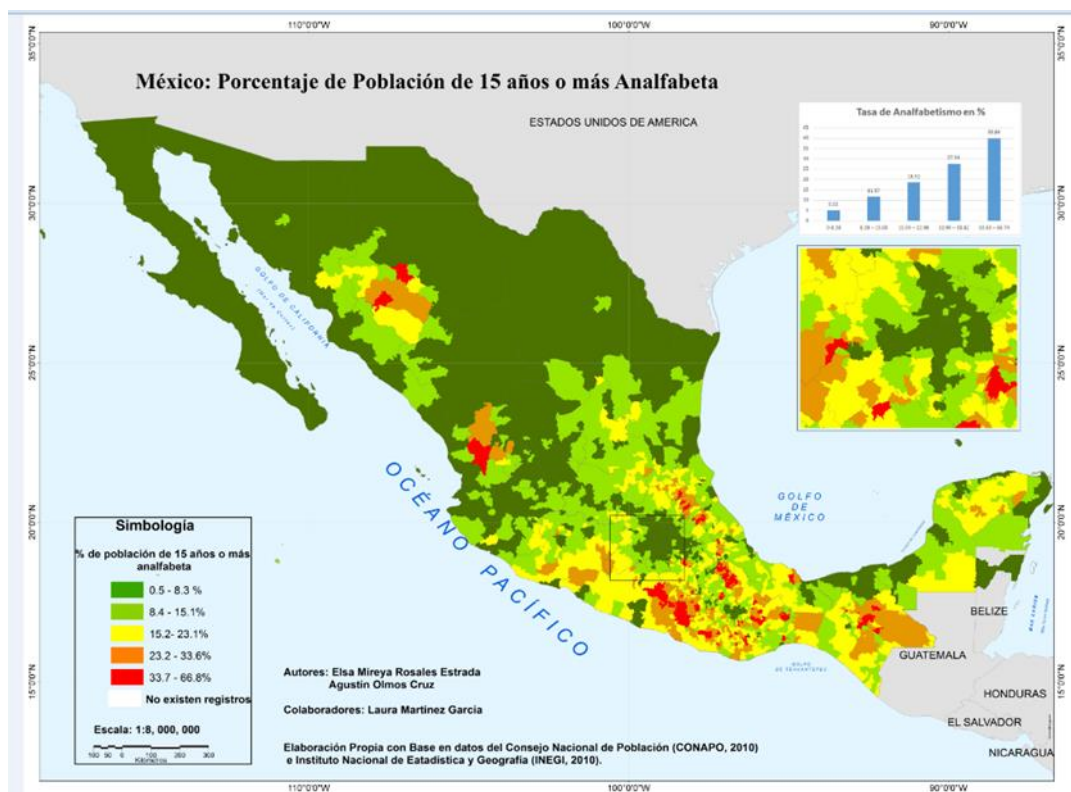
Figura 1: Porcentaje de Analfabetismo en población de 15 años o más.



Elaboración Propia con base en datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO 2010) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010)

En la Figura 2 se muestra la cartografía de la población analfabeta de 15 años o más del país.

Figura 2. México: Porcentaje de Población de 15 años o más Analfabeta a nivel Municipal.



Población de 15 años o más sin primaria completa

En el análisis de la población sin primaria completa, se tienen los siguientes datos, existe una población total de 10 millones de habitantes sin primaria terminada, predominando el estado de Chiapas, como el estado que ocupa el primer lugar con el 19.1%; seguido de Zacatecas, con un porcentaje de 19.0%; en tercer lugar, esta Michoacán con un 18.8% y en cuarto lugar se encuentra Oaxaca con un 17.3%. En la figura 4 se presenta la cartografía, con la distribución a nivel municipal de la población que no termino la primaria. INEGI (2010),

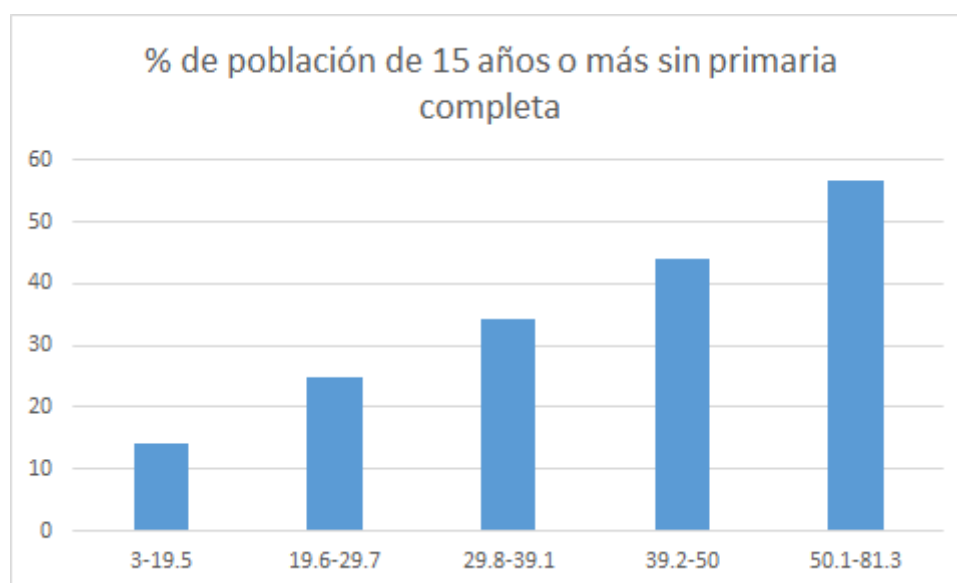
El análisis resalta nuevamente el municipio de Cochoapa, con un 81.26%, en el estado de Guerrero, sin lugar a dudas el relieve representa limitantes para el desarrollo de la educación comunitaria. En el cuadro 3, se expone el concentrado de los cinco municipios con el porcentaje de población de 15 años o más sin primaria terminada.

Cuadro 3: Municipios con valores máximos de Población de 15 años o más sin primaria completa.

| Municipio | Población Total | Población de 15 años o más sin primaria completa (%) | Índice de Marginación | Grado de Marginación |
|--------------------------|-----------------|--|-----------------------|----------------------|
| Cochoapa el Grande | 18778 | 81.26 | -0.40 | Medio |
| Coicoyán de las Flores | 8531 | 77.50 | -0.91 | Bajo |
| San Martín Peras | 11361 | 76.03 | -0.58 | Medio |
| Santa María la Asunción | 3252 | 73.57 | -1.86 | Muy bajo |
| San Miguel Ahuehuetitlán | 2465 | 73.37 | -0.91 | Bajo |

Elaboración Propia con base en datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO 2010) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010). Son los municipios donde el rezago educativo es mucho mayor, lo que se traduce en dificultades que se reflejan en la desigualdad de cobertura, por habitar en la montaña que crea barreras que impiden brindar la atención de forma adecuada.

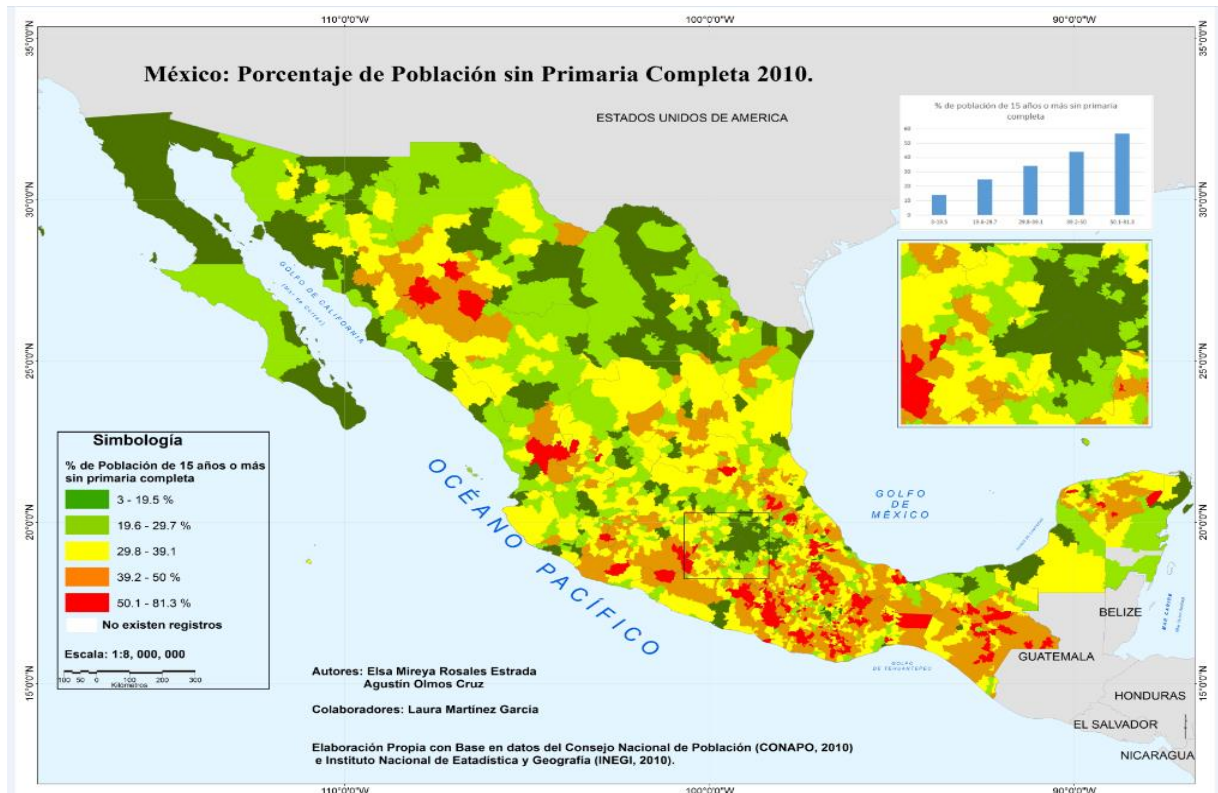
Figura 3: Porcentaje de Población de 15 años o más sin primaria completa



Elaboración Propia con base en datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO 2010) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010).

En la Figura 4 se muestra la cartografía de la población de 15 años o más sin primaria completa.

Figura 4: Población de 15 años o más sin primaria completa



Grado Promedio de Escolaridad

Cerramos el estudio revisando el grado promedio de escolaridad, el cual nos da una referencia que complementa el análisis de la desigualdad educativa, la cual se convierte en rezago, al considerar a la población de 15 años o más que en teoría debería completar 17 años de estudio y solo se tiene 8.6, y representa el 50% de escolarización, que equivale a haber cursado un poco más de segundo grado de secundaria.

Por ello, el dato es importante si se relaciona con la marginación y pobreza, al atender la correspondencia por región, en este sentido sobresale que la región sur que contiene Guerrero, Oaxaca y Chiapas, tiene el más bajo porcentaje, con

6.9, es decir se tiene la primaria completa y un poco más, en contra parte con la región 3 Noreste que tiene un grado promedio de 9.4, y son los estados de Tamaulipas y Nuevo León, que equivale a tener la secundaria completa y un poco más. En el cuadro 4 se presentan las ocho regiones con el grado promedio de escolaridad

Cuadro 4. Grado de Escolaridad por Regiones Geográficas

| Región 1 Noroeste | Grado promedio de escolaridad | Región 2 Norte | Grado promedio de escolaridad |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Baja California | 9.3 | Chihuahua | 8.8 |
| Baja California Sur | 9.4 | Coahuila | 9.5 |
| Sonora | 9.4 | Durango | 8.6 |
| Sinaloa | 9.1 | Zacatecas | 7.9 |
| | | San Luis Potosí | 8.3 |
| Total por región | 9.3 | Total por región | 8.6 |

| Región 3 Noreste | Grado promedio de escolaridad | Región 4 Centro -Occidente | Grado promedio de escolaridad |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Nuevo León | 9.8 | Nayarit | 8.6 |
| Tamaulipas | 9.1 | Jalisco | 8.8 |
| | | Aguascalientes | 9.2 |
| | | Guanajuato | 7.7 |
| | | Colima | 9.0 |
| | | Michoacán | 7.4 |
| Total por región | 9.4 | Total por región | 8.4 |

| Región 5 Centro | Grado promedio de escolaridad | Región 6 Sur | Grado promedio de escolaridad |
|------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Querétaro | 8.9 | Guerrero | 7.3 |

| | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Estado de México | 9.1 | Oaxaca | 6.9 |
| Distrito Federal | 10.5 | Chiapas | 6.7 |
| Hidalgo | 8.1 | | |
| Morelos | 8.9 | | |
| Tlaxcala | 8.8 | | |
| Puebla | 8.0 | | |
| Total por región | 8.9 | Total por región | 6.9 |
| Región 7 Este | Grado promedio de escolaridad | Región 8 Península de Yucatán | Grado promedio de escolaridad |
| Tabasco | 8.6 | Campeche | 8.5 |
| Veracruz | 7.7 | Quintana Roo | 9.1 |
| | | Yucatán | 8.2 |
| Total por región | 8.1 | Total por región | 8.6 |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Los municipios que muestran el más alto índice de marginación están contenidos en la región 6 sur, comprendida por los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas, acompañados de Michoacán, es la zona dónde la población ocupada cuenta con el menor ingreso y que refiere a uno o menos salarios mínimos, tomando en cuenta que el núcleo familiar suele componerse por más de dos integrantes.

Marginación y pobreza

Se exponen los resultados del análisis socioeconómico realizado en los 32 estados y 2456 municipios del país, cuya distribución de cinco categorías plantea al final, que la más alta marginación la padecen 441 municipios que representa el 17.94%, teniendo la categoría de muy alto en contraste con los municipios que el cálculo mostro que es baja y son 262 municipios que representa el 10.66%. En el cuadro 5 se presentan los datos del índice de marginación.

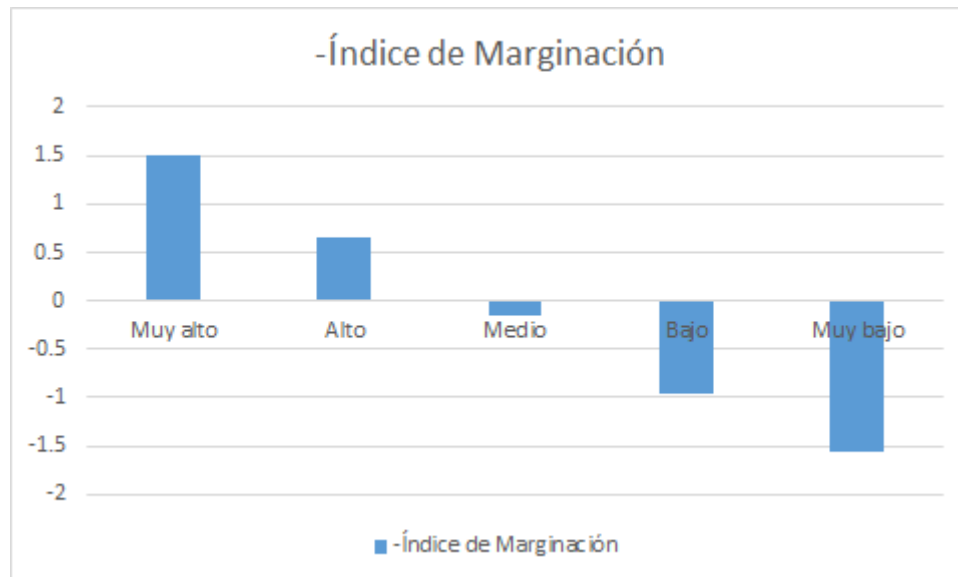
Cuadro 5: Grado de Marginación

| Simbología | Grado de Marginación por intervalo | No. De Municipios | % de municipios | -Índice de Marginación (IM) |
|------------|------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| | Muy alto | 441 | 17.94 | 1.51 |
| | Alto | 408 | 16.60 | 0.65 |
| | Medio | 944 | 38.42 | -0.15 |
| | Bajo | 401 | 16.32 | -0.96 |
| | Muy bajo | 262 | 10.66 | -1.55 |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAPO (2010) e INEGI (2010).

Para formular el cuadro estadístico, se consideraron las categorías de marginación las cuales son: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, se conjuntaron los 2456 municipios, resultando a 441 municipios con el índice más alto.

Figura 5: Índice de marginación



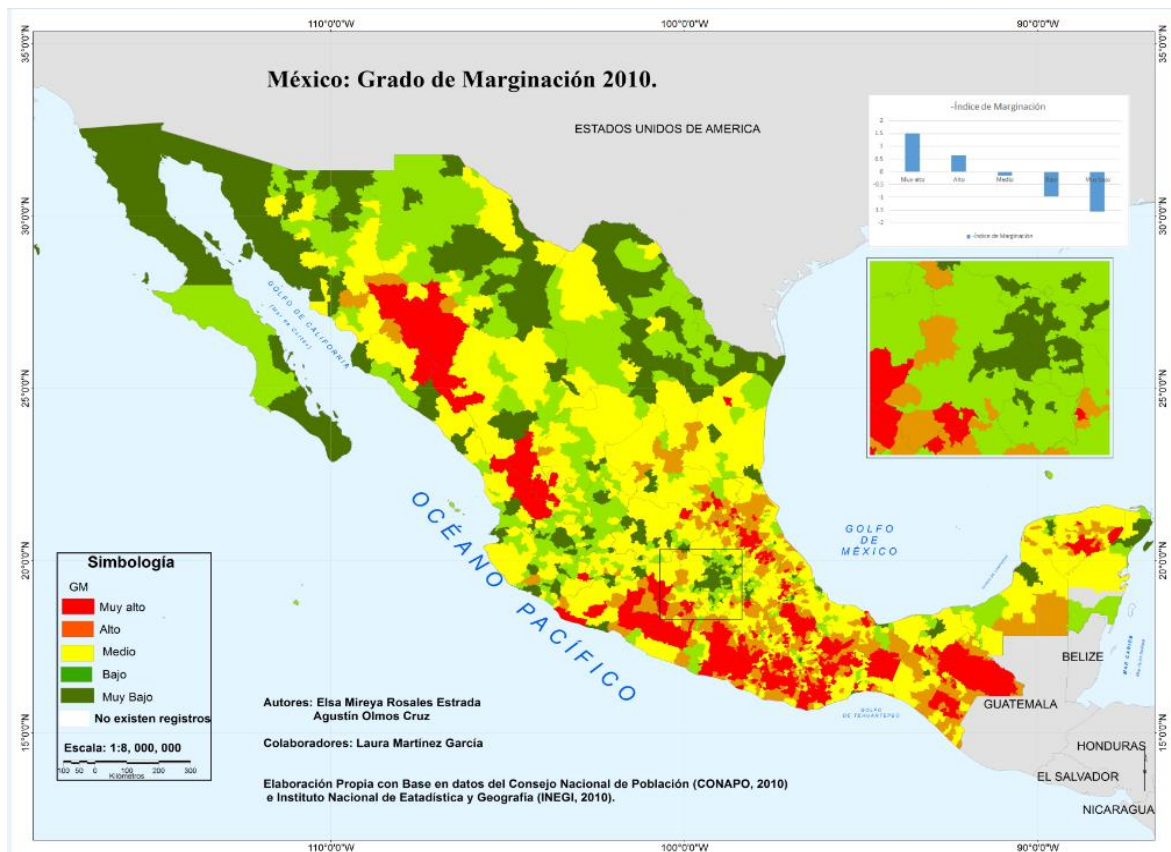
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAPO (2010) e INEGI (2010).

Es de considerarse que la población que se encuentra marginada es más vulnerable, por las condiciones en las que viven de vivienda, alimentación, salud,

educación y servicios, son pésimas y si ocurriera algún evento natural, es difícil su recuperación.

En consecuencia, las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar (CONAPO, 2011 y 2012), pues esas situaciones no son resultado de elecciones individuales, sino de un modelo productivo que no brinda a todos las mismas oportunidades. Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, configurando escenarios cada vez más desfavorables. En la figura 5 se muestra el grado de marginación de todo el país.

Figura 5: Grado de Marginación



CONSECUENCIAS DE LA MARGINACIÓN Y POBREZA EN LA EDUCACIÓN.

Después de presentar el análisis en la distribución de la marginación y pobreza relacionada con la educación, el analfabetismo en poblaciones de 15 años o más sin primaria terminada, así como el grado promedio de escolaridad. Los tres rubros dan idea de cómo está la distribución y la calidad de la educación en México.

También se tiene que decir que la topografía del país es adversa, por lo cual no se puede atender esta problemática con la velocidad requerida, por lo difícil que resulta dotar de la infraestructura necesaria a las comunidades rurales que habitan en estos lugares; muchos caminos son de terracería, un claro ejemplo está en Oaxaca: 290 de los 570 municipios no tienen caminos pavimentados, hay deficiencia en el transporte, lo cual repercute en la dotación de los servicios básicos.

Comunidades rurales que están incorporadas a la economía mundial capitalista, que viven una combinación de agricultura de subsistencia, cosechas de consumo inmediato y trabajo asalariado irregular. Dentro de este tipo de pobreza las cuestiones educativas se centran en la alfabetización de adultos y en la escuela elemental priorizando su función social.

La función social que se prioriza en estas zonas rurales son básicamente el de la custodia de los niños, cuando los padres no se pueden ocupar de ellos; generar una reproducción cultural, que trascienden al carácter ideológico y político, contaminando al programa, además de otros elementos como las metodologías empleadas los horarios, el calendario por lo que el campo de la pedagogía se ve muy limitado, lo que condiciona la práctica escolar, reproduciendo la pobreza y vulnerabilidad, (Sánchez, 2007)

Pobreza y marginación que impactan en la dotación de servicios como la educación donde la infraestructura esta desatendida, aulas mal construidas, con materiales poco resistentes, sin bancas ni pizarrones, con carencia de material didáctico, agregando que su ubicación no es la mejor obligando a los alumnos a caminar hasta dos horas diarias para llegar y en algunos casos sin desayunar.

Los alumnos que crecen en la pobreza tienen más probabilidades de tener retraso en el desarrollo lingüístico, mala salud, tener una autoestima baja, ser menos eficiente y tener conductas antisociales, lo que repercute en su vida adulta. En este contexto en el que la desigualdad y la vulnerabilidad de las

personas o comunidades marginadas son evidente, al tener una alimentación deficiente, repercutiendo en el rendimiento escolar, por lo que su capacidad de aprender se puede ver comprometida al no tener la suficiente energía para sus actividades, (Flores, 2013).

Estos factores inciden notablemente el desarrollo de la educación, lo que da como resultado una alta deserción y el analfabetismo que son elementos del rezago, aunado con la voluntad política, representa el atraso en las zonas y regiones más alejadas de los centros urbanos. Por lo que la desigualdad económica en el país juega un papel preponderante, ya que al revisar cómo está distribuido la riqueza, se tiene que las zonas marginadas que coinciden con los niveles más bajo de educación y que son las áreas rurales que están ubicadas en las regiones montañosas de México, las cuales son poblaciones consideradas vulnerables.

Además, se tiene que considerar al espacio geográfico nacional, como un mosaico de representaciones culturales que sintetiza la práctica social de las distintas comunidades tanto rurales como urbanas. La forma y calidad del terreno, hacen que sus habitantes se acostumbren a su entorno y a los constantes riesgos e inclemencias climáticas o geológicas, que se producen de manera cotidiana.

Con este conocimiento del espacio y de las acciones que se realizan sobre la marginación, pobreza y educación, se reflexiona sobre los aspectos que se tiene que atender, para abatir el rezago y mejorar la economía buscando una mejor distribución con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida

Conclusiones

Hoy el mundo afronta graves problemas que requieren un mejor entendimiento del conocimiento humano, el de la marginación y pobreza es bastante complejo, por las diversidades de variables que interviene en su estudio, como se advierte en este trabajo, el cual se dificulta aún más al agregar el componente educativo y relacionarlo con la pobreza.

Los resultados estadísticos no hacen más que destacar una realidad que es obvia a los ojos de cualquier observador. La pobreza crónica implica un círculo difícil de romper, y en el que los niños y niñas se ven especialmente afectados, ya no solamente por la pobreza, sino por su vulnerabilidad al no disponer de adecuados mecanismos adaptativos para la misma. La pobreza crónica conlleva un “efecto negativo en cadena” como el bajo desarrollo cognitivo y lingüístico, mala salud, y baja autoestima, y no estar preparados para estudiar.

La educación es la base de una comunidad que busca un desarrollo productivo óptimo, de allí su importancia de convertirla en palanca vital de transformación económica de sus habitantes, al dotarlos de competencias y habilidades que los capaciten laboral e intelectualmente. Los países más desarrollados han apostado por tener una educación de calidad por lo tanto su infraestructura es fuerte.

En México se necesita tener un sector educativo fuerte y muy bien organizado, que brinde a la población infantil una educación de calidad que se necesita, donde se incentive la autoestima para elevar el nivel cultural y esto contribuya el mejoramiento de la comunicación, la creatividad y las competencias.

Finalmente podemos decir que si existe una fuerte correlación entre el sector educativo y la marginación y pobreza. El sistema educativo nacional no está aportando el esfuerzo correspondiente para escolarizar a toda la población que solicita el servicio, al ver la distribución y comprender las incidencias que se presentan al brindar el servicio que no fortalece la economía, se tendrá que trabajar muy fuerte para fortalecer a la educación de México.

REFERENCIAS

- Adams, D. (1971), *El papel de la educación en el desarrollo nacional*. Ed. Paidós, 1ra Edición, Argentina.
- Bassols, B A. (2012), *Geografía socioeconómica de México, Aspectos físicos y económicos por regiones*, Ed. Trillas, México.

- Delors, J. (1996), La educación encierra un tesoro, Ediciones UNESCO, Correo UNESCO, México.
- Gacel-Ávila, J. (2003), La Internacionalización de la Educación Superior, Paradigma para la ciudadanía global, Ed, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara, México.
- Gutiérrez, P. H., Gama H. V. y Aguado, Q. L. (2010), Los índices de marginación en México y pobreza en Colombia, Revista Papeles de Población, CIEAP, trimestre octubre-diciembre 2010 No. 66, año 16.
- Gutiérrez, S. R, Sánchez G. José. (1990), metodología del trabajo intelectual, Ed. Esfinge, 10 edición. México.
- Fermoso, E. P. (1994), Teoría de la educación, Editorial Trillas, México. D. F.
- López, O, A.M (2010), La mafia que se adueñó de México y el 2012, 5ta reimpresión, Ed. Grijalbo actualidad, México.
- López, C R. 1999), La irrazonable educación mexicana, Colección: Cuadernos de Cultura económica No7. UAEMéx. Toluca, México.
- Lora, C. J.F.W. (2001), Filosofía de la educación, ed. Tercer Mundo, V edición, Arequipa.
- Nemer, N. E. (2015), Pobreza y desigualdad social, Ponencia presentada en la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Estado de México, 02 de junio 2015
- Prawda, J. (1989), Logros, inequidades y retos del sistema educativo mexicano, Colección pedagógica Grijalbo, México.
- OCDE, (2004), México, Revista Economía, Volumen 2003 Estudios Económicos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. México.
- Zavala, A. R. (1999), Sobre la educación del mundo, Aportaciones Pedagógicas, Toluca, México.

CIBERGRAFÍA

- CONAPO (2010) www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/2010. Consultado enero 2015

CONEVAL, (2014), Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, segunda edición, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, México, DF.: leído en:

http://www.coneval.org.mx/rw/resource/Metodologia_Medicion_Multidimensional.pdf

Flores, I. (2013), Mala alimentación repercute en el rendimiento escolar, Instituto Mexicano del Seguro Social, (IMSS), Periódico: el Diario, Leído en:

http://diario.mx/Local/2013-02-02_6aff229f/mala-alimentacion-repercute-en-el-rendimiento-escolar-imss/

INEGI (2010), Censo de población y vivienda 2010, leído en:

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>

Narro, R., Moctezuma (2012), La mujer en México: inequidad, pobreza y violencia, leído en:

<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcpys/article/view/47520>

OCDE, (2012), *Panorama de la educación indicadores de la OCDE 2012*, leído en:

<https://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/panorama2012.pdf?documentId=0901e72b81415d28>

Pisa (2012), Informe, leído en:

https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

Prieto, Z. H (2018), La reforma educativa: una promesa fallida. EF, Educación Futura, periodismo de interés público, leído en:

<http://www.educacionfutura.org/la-reforma-educativa-una-promesa-fallida/>

Pobreza y resiliencia (2018), leído en

<https://www.taringa.net/posts/info/894542/Pobreza-y-Resiliencia.html>

Rosales, E, Olmos C. (2017), La distribución de la marginación y su relación con la mortalidad, 2010, Libros Electrónico, Vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en el contexto local y regional, leído en:

<http://wgsr.uw.edu.pl/wgsr/wp-content/uploads/2018/03/polmex.pdf>

Sandoval. M. H. (2011), la Geografía económica. Base del desarrollo económico de un país. Año 2. Número 4, leído en:

www.aliatuuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/economico_administrativo/geografia_economica

Sánchez, C. (2017), ¿Cuáles son las funciones sociales de la escuela?, leído en: <http://www.lebrijadigital.com/web/secciones/43-mas-que-educacion/1647-cuales-son-las-funciones-sociales-de-la-escuela>

Schettino, M (2017), Educación en la OCDE, leído en: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/macario-schettino/educacion-en-la-ocde>

SEP (2017) Modelo educativo, para la educación obligatoria, leído en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo Educativo para la Educacion Obligatoria.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo_Educativo_para_la_Educacion_Obligatoria.pdf)

Wikipedia (2018), Educación primaria, leído en: https://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_primaria

UNAM (2010) Plan Educativo Nacional, leído en: http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_05/Text/05_03a.htm

Resiliencia y ciudades costeras en el Caribe Mexicano

David Velázquez Torres¹

Rosalía Chávez Alvarado²

José Manuel Camacho Sanabria²

Resumen

El incremento del riesgo de desastres por huracanes cada vez es más frecuente e intenso por efecto del cambio climático, sobre todo en las zonas costeras que concentran gran parte de la población que habita en sistemas urbanos-costeros. Ante esto, resulta importante incrementar la resiliencia y, al mismo tiempo, disminuir la vulnerabilidad física, natural, social, económica, cultural e institucional para afrontar los desafíos del cambio climático. El objetivo principal de este trabajo es abordar, desde el pensamiento sistémico, la resiliencia urbana costera ante los desastres por huracanes en tres ciudades del Caribe Mexicano (Chetumal, Tulum y Playa del Carmen), conceptualizadas como sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos. Se elaboró un modelo conceptual de resiliencia urbana costera mediante la consulta y selección de fuentes bibliográficas y a partir de éste se definieron 33 indicadores simples para determinar el Índice de Resiliencia Urbana Costera (IRUC) por ciudad; los indicadores están conformados por variables naturales, sociales, económicas, culturales, institucionales y de la vivienda, obtenidas del Censo de Población y Vivienda 2010, los atlas de riesgo municipales, instrumentos de planeación y de datos recopilados en trabajo de campo mediante la aplicación encuestas y entrevistas semi-estructuradas. Estas últimas se realizaron a distintos actores claves para conocer la capacidad de adaptación institucional que caracteriza a cada ciudad frente a los efectos del cambio climático, principalmente ante el impacto de huracanes e inundaciones. Los resultados muestran que es importante y necesario incluir métodos y datos cualitativos que profundicen en el análisis de la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación, para con ello generar propuestas pertinentes que coadyuven a la resiliencia, pues no es suficiente el

Palabras clave: Capacidad de Adaptación, Resiliencia, Sistemas Socio-ecológicos, Vulnerabilidad.

¹ Universidad de Quintana Roo. Unidad Académica Chetumal. División de Ciencias e Ingeniería. davelaz@gmail.com

² Cátedra CONACYT – Universidad de Quintana Roo. Unidad Académica Chetumal. División de Ciencias e Ingeniería. rosaliadf@gmail.com; jmanuelcs@live.com.mx

cálculo de índices e indicadores, o bien, para la determinación de estos conviene considerar métodos e información cualitativa.

Abstract

The increase in the risk of hurricane disasters is becoming more frequent and intense due to climate change, especially in the coastal areas that concentrate a large part of the population living in urban-coastal systems. Given this, it is important to increase resilience and, at the same time, decrease the physical, natural, social, economic, cultural and institutional vulnerability to face the challenges of climate change. The main objective of this work is to approach, from the systemic thinking, the coastal urban resilience to hurricane disasters in three cities of the Mexican Caribbean (Chetumal, Tulum and Playa del Carmen), conceptualized as complex socio-ecological adaptive systems. A conceptual model of coastal urban resilience was developed through the consultation and selection of bibliographic sources and from this, 33 simple indicators were defined to determine the Urban Coastal Resilience Index (IRUC) by city; the indicators are made up of natural, social, economic, cultural, institutional and housing variables, obtained from the 2010 Population and Housing Census, the municipal risk atlas, planning instruments and data collected in field work through the application of surveys and semi-structured interviews. The latter were carried out to different key actors to know the capacity of institutional adaptation that characterizes each city in the face of the effects of climate change, mainly in the face of the impact of hurricanes and floods. The results show that it is important and necessary to include qualitative methods and data that deepen the analysis of vulnerability and adaptive capacity, in order to generate relevant proposals that contribute to resilience, since the calculation of indices and indicators is not enough, or, for the determination of these it is convenient to consider methods and qualitative information.

Key words: Adaptation Capacity, Resilience, Socio-ecological Systems, Vulnerability.

Introducción

El mundo se debate hoy ante la necesidad de resolver problemáticas de los sistemas socio-ambientales adaptativos complejos, como es el caso de las ciudades que requieren mayor conocimiento de los fenómenos naturales que las impactan, así como de los riesgos y consecuencias que afectan a las poblaciones que habitan estos espacios. En este contexto, dos cuestiones preocupan a distintas disciplinas del conocimiento: el cambio climático y la resiliencia urbana.

El cambio climático tienen dos causas; la primera por el efecto invernadero explicado científicamente por Jean Baptiste Joseph Fourier, sobre las radiaciones solares que penetran por la atmosfera, aumentando la temperatura de la Tierra y manteniendo la temperatura constante (Casper, 2010), esto condiciona periodos y variaciones en el clima, así, se acuña el concepto de cambio climático por los patrones en la temperatura y la geografía de los climas. La segunda se deriva de las actividades humanas, gestadas hace cientos de años con la emisión de gases y los efectos provocados en los ecosistemas por la actividad productiva y la necesidad de generar hábitats urbanos.

En las próximas décadas se espera que los fenómenos extremos provocados por el clima se incrementen considerablemente a nivel mundial, pues tanto la frecuencia como la magnitud de los desastres manifiestan un comportamiento ascendente, ocasionando con ello severos impactos económicos y sociales, principalmente. Según el Banco Mundial (2013), el número de personas expuestas al riesgo de ciclones en las ciudades costeras de los países en desarrollo aumentará más del doble entre 2000 y 2050.

Centroamérica, incluyendo el sur de México y el Caribe, es una región que será afectada continuamente por fenómenos hidrometeorológicos, a esto se suman las condiciones precarias de la población, que en conjunto ocasionan desastres sociales, ambientales y económicos (Ibarra, 2005). De acuerdo con Ihl y Frausto (2014), durante el periodo 1866-2007 se registraron 40 huracanes de distintas categorías en el estado de Quintana Roo. Cabe resaltar que los huracanes de

mayor intensidad (categorías 4 y 5) se registraron a partir de la mitad del siglo XX.

Ante el escenario futuro, es de especial relevancia evaluar la resiliencia de los componentes que integran los sistemas socio-ecológicos que son afectados por la influencia del cambio climático, principalmente las ciudades costeras que, con frecuencia, son impactadas por fenómenos hidrometeorológicos como los huracanes e inundaciones. La resiliencia, en el estudio de los desastres, se centra en la evaluación de las amenazas y la vulnerabilidad, interpretada como la capacidad de la comunidad para reestablecerse por sí misma ante la ocurrencia de desastres (Cutter *et al.*, 2010). El objetivo de este trabajo es analizar, desde la perspectiva de los sistemas socio-ecológicos complejos adaptativos, la resiliencia urbana costera ante desastres por huracanes en las ciudades de Chetumal, Tulum y Playa del Carmen.

Antecedentes

El carácter global que implican los desastres motivó a distintos especialistas en el tema a desarrollar, por medio de una acción internacional concertada, una iniciativa orientada a reducir las pérdidas humanas, daños materiales y trastornos sociales y económicos causados por los desastres naturales, principalmente en los países en vías de desarrollo. Esta propuesta, conocida como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN 1990 – 1999), tiene como principal fin disminuir los desastres a través de una mayor vigilancia y conocimiento sobre las amenazas naturales, desde el punto de vista científico-técnico (Lavel, 1997).

A mitad del decenio se realizó la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro, obra colectiva de los 155 países y territorios que participaron en el marco de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales, celebrada en Yokohama, Japón, del 23 al 27 de mayo de 1994, cuyo objetivo principal fue analizar las medidas que la comunidad científica, los gobiernos nacionales, los organismos regionales y las organizaciones internacionales elaboraron para prevenir y mitigar los desastres, o bien, para prepararse con antelación (Naciones Unidas, 1994). Esta obra, en

conjunto con la iniciativa anterior, marcó la pauta para que la Asamblea General de las Naciones Unidas estableciera la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD).

En enero de 2005, durante la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres se aprobó el Marco de Acción de Hyogo para 2005 – 2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres. Este documento abarca los desastres causados por amenazas de origen natural y los desastres y riesgos ambientales y tecnológicos conexos; refleja un enfoque integral de la gestión del riesgo de desastres que prevé amenazas múltiples y la posible relación entre ellos, que puede tener importantes consecuencias en los sistemas sociales, económicos, culturales y ambientales que se subrayan en la Estrategia de Yokohama (Naciones Unidas, 2005).

Para aumentar el compromiso entre los responsables locales de la toma de decisiones y los líderes urbanos, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, por sus siglas en inglés) y sus organizaciones socias pusieron en marcha en 2010 la Campaña Mundial “Desarrollando ciudades resilientes - ¡Mi ciudad se está preparando!”, cuyos objetivos eran aumentar la comprensión y fomentar el compromiso de los gobiernos locales y nacionales para que la reducción de riesgos y la resiliencia a los desastres y al cambio climático sean un prioridad de sus políticas, y valerse del Marco de Acción de Hyogo para abordar más de cerca las necesidades locales. Esta campaña se sustenta en la aplicación de diez aspectos o principios básicos (Naciones Unidas, 2012).

Uno de los objetivos principales de ONU – Hábitat es aumentar la resiliencia de las ciudades frente a los impactos de las crisis naturales y humanas. Para lograrlo, esta organización lanzó el Programa de Perfiles de Ciudades Resilientes (CRPP, por sus siglas en inglés) para apoyar a gobiernos locales en el desarrollo de capacidades que mejoren su resiliencia mediante la creación de un enfoque de planificación y gestión urbana amplio e integrado, con herramientas para medir un perfil de la resiliencia de ciudades frente a todo tipo de amenazas. Ante esta iniciativa, la Secretaría de Gobernación (SEGOB) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) de México

establecieron la Red de Ciudades Resilientes para el país, conformada por 18 ciudades distribuidas en 17 estados de la República Mexicana, entre las cuales destaca la ciudad de Playa del Carmen, ubicada en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo (ONU – Hábitat, 2017).

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030 es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo. El Marco de Sendai expresa la necesidad de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas; el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres; la rendición de cuentas en la gestión del riesgo de desastres; la necesidad de prepararse para reconstruir mejor; la movilización de inversiones que tengan en cuenta los riesgos a fin de impedir la aparición de nuevos riesgos; la resiliencia de la infraestructura sanitaria, del patrimonio cultural y de los sitios de trabajo; el fortalecimiento de la cooperación internacional y las alianzas de trabajo mundiales, y la elaboración de políticas de los donantes y programas que tengan en cuenta los riesgos (Naciones Unidas, 2015).

El instrumento internacional más reciente es la Nueva Agenda Urbana, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III). Esta agenda representa un ideal común para lograr un futuro mejor y más sostenible, en el que todas las personas gocen de igualdad de derechos y de acceso a los beneficios y oportunidades que las ciudades pueden ofrecer, y en el que la comunidad internacional reconsidere los sistemas urbanos y la forma física de nuestros espacios urbanos como un medio para lograrlo. También pretende fortalecer la resiliencia urbana, reduciendo los riesgos de desastre e implementando medidas de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos (Naciones Unidas, 2017).

Como parte de los compromisos del desarrollo sostenible establecidos en Hábitat III, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y la Secretaría de Gobernación (SEGOB), a través de la Coordinación General de Protección Civil de México y ONU – Hábitat, elaboraron la Guía de Resiliencia para fortalecer y orientar a los gobiernos locales a prevenir, enfrentar y responder de manera inmediata a los desastres naturales, sobre todo porque el 64% del

territorio nacional es propenso a ser afectado por estos (ONU – Hábitat, 2017). La guía fue diseñada para ser utilizada por las autoridades municipales que conforman al país y describe la metodología para obtener el Perfil de Resiliencia Urbana de cada región (SEDATU, 2016).

Consideraciones teóricas

La intrincada relación entre ambiente y sociedad ha sido abordada desde múltiples perspectivas. Las más importantes y productivas han sido aquellas provenientes de las tradiciones sistémicas, como el enfoque de los sistemas complejos adaptativos que brinda interesantes herramientas para el trabajo interdisciplinario, debido a que se fundamenta en la teoría general de sistemas y en la perspectiva cibernética de segundo orden que comprende a los sistemas complejos como un conjunto de elementos que interactúan entre sí en diferentes niveles, con diferentes grados de autonomía y con propiedades auto-organizativas (Urquiza y Cadenas, 2015).

El enfoque de sistemas complejos adaptativos asume que los sistemas sociales y sistemas ecológicos son interdependientes y no lineales, con retroalimentaciones en diferentes niveles que permiten al sistema auto-organizarse, adaptarse continuamente y cambiar de una manera impredecible. Es necesario entender la estructura y los patrones de las interacciones intra e inter subsistemas para incrementar su resiliencia y capacidad de adaptación (Castillo y Velázquez, 2015). Múltiples investigaciones muestran que los sistemas socio-ecológicos constituyen sistemas complejos adaptativos (Schianetz y Kavanagh, 2008).

Un sistema socio-ecológico es una compleja estructura que puede ser analizada considerando las relaciones de los componentes que lo integran, tanto el subsistema social como el subsistema ecológico. El primero está conformado, por una parte, de comportamientos donde destacan las instituciones políticas, económicas y sociales, y la tecnología; y por otra, de ideas que incluyen los valores, conocimiento, ideología, espiritualidad, artes y cultura. El segundo subsistema comprende todos los ecosistemas, minerales, hidrología, climas, procesos físicos, químicos y biológicos de la biosfera (Raskin, 2006). Este

concepto permite examinar las interacciones que existen entre los individuos dentro de una sociedad, entre actores y entre sociedades, al grado de reconocer aquellas que ocasionan un bienestar social, o en el peor de los casos, generan impactos sobre los organismos y, desde luego, en las sociedades.

Los sistemas socio-ecológicos están organizados de manera jerárquica, es decir, por sistemas anidados dentro de sistemas más grandes, condición conocida como panarquía. Esta característica es notoria en el análisis de sistemas socio-ecológicos, los cuales pueden estar conformados por una serie de subsistemas anidados a diferentes escalas. La reorganización de uno de estos sistemas anidados puede generar cambios a escalas espaciales y temporales mayores. Sin embargo, este rasgo de los sistemas anidados también implica que diversas escalas pueden contribuir a la continuidad de un sistema dentro de un umbral, o incluso a su recuperación después de un impacto externo (Urquiza y Cadenas, 2015).

Ante la crisis ambiental global, los sistemas socio-ecológicos deben activar sus estrategias de reorganización para recuperar su estado de estabilidad, es decir, deben tratar de construir o incrementar su resiliencia. Esta característica es cada vez más abordada en el campo de las interacciones socio-ecológicas, incluyendo la gestión del desastre y la reducción de la vulnerabilidad ante amenazas naturales (Castillo y Velázquez, 2015). Aplicar el pensamiento resiliente a un sistema socio-ecológico implica el desarrollo de acciones que pueden agruparse en tres etapas: contextualizar y describir el sistema socio-ecológico, evaluar su resiliencia y gestionar la resiliencia (Walter y Salt, 2012).

La resiliencia es la capacidad del sistema social, económico y ambiental de hacer frente a eventos peligrosos o perturbaciones, respondiendo a reorganizándose de tal manera que mantenga sus funciones esenciales, identidad y estructura (Cumming et al., 2005). Dentro del contexto de los riesgos naturales, la resiliencia enfatiza las múltiples formas en las cuales un sistema puede responder a la ocurrencia de una amenaza, incluyendo su habilidad para absorber el impacto de ésta, aprender de, adaptarse y recuperarse de ello y, desde luego, recuperarse después del impacto adverso (López y Tschakert., 2011). Es de resaltar que la capacidad de adaptación es una característica

central de la resiliencia, y es entendida como la habilidad de un sistema vivo, como el sistema socio-ecológico, de ajustar su respuesta ante demandas internas y factores externos cambiantes (Carpenter y Brock, 2008).

La resiliencia urbana puede entenderse como la capacidad de adaptación positiva que muestran algunas ciudades para afrontar situaciones de crisis derivadas de acontecimientos o procesos externos que se ven reforzados por ciertas debilidades endógenas que las hicieron especialmente vulnerables y resurgir fortalecidas a partir de una estrategia de transformación interna (Méndez, 2013). Una ciudad resiliente es aquella que es capaz de hacer frente, ahora y en el futuro, a los desastres e impactos del cambio climático, limitando su magnitud y severidad (Shah y Rangheiri, 2012).

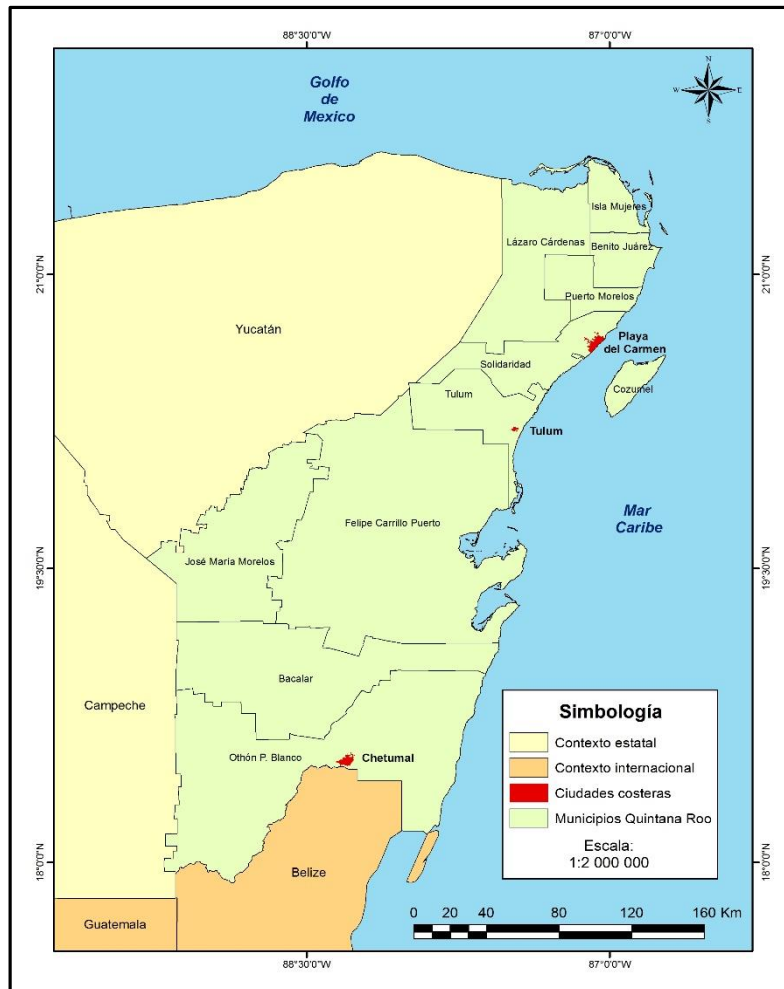
Para este trabajo, la resiliencia urbano costera es conceptualizada como la capacidad que tienen las personas, grupos sociales y la sociedad costera y comunitaria para recuperarse de las adversidades y adaptarse a las nuevas condiciones, utilizando su comportamiento y experiencias de aprendizaje para hacer frente a los efectos negativos y la destrucción causados por las tormentas tropicales, los huracanes, las precipitaciones, los vientos y la erosión. También considera la capacidad de afrontar las consecuencias que se traducen en pérdidas de bienes materiales, infraestructura y equipamiento; otras son de carácter emocional, económico, cultural y ambiental; todas estas pueden ser evaluadas y analizadas a partir de una escala espacial y temporal.

Metodología

El área de estudio se localiza en la porción sureste del territorio que comprende la República Mexicana; corresponde a las ciudades costeras de Chetumal, Tulum y Playa del Carmen, ubicadas en el estado de Quintana Roo (Figura 1). Durante décadas, estas ciudades han sido afectadas por la presencia de huracanes e inundaciones; sin embargo, estos fenómenos hidrometeorológicos son cada vez más frecuentes e intensos debido a los efectos del cambio climático. Registros de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) muestran que en la costa caribeña de México han ocurrido 614 eventos meteorológicos extremos (desde tormentas tropicales hasta huracanes categoría

5 en la escala Saffir-Simpson) desde 1949 hasta 2005 (Vidal, 2010). Al respecto, Ihl y Frausto (2014) documentan que entre 1866 y 2007 se han registrado 40 huracanes de distintas magnitudes en la entidad de Quintana Roo

Figura 1. Área de estudio: ciudades costeras del Caribe Mexicano



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2016).

El diseño y construcción del modelo conceptual de resiliencia urbana costera se realizó mediante la consulta y selección de bibliografía especializada en la temática. A partir de este modelo se definió el sistema de indicadores (simples), que en conjunto conforman el Índice de Resiliencia Urbana Costera (IRUC) a evaluar para cada una de las diferentes ciudades de análisis. La inclusión y delimitación de las variables que integran al sistema de indicadores se llevó a cabo a partir de la consideración de los siguientes criterios de selección: a) disponibilidad y accesibilidad a la información para su generación, b) pertinencia,

c) comprensión (fortalece la credibilidad y confiabilidad del usuario), d) capacidad de predicción, e) importancia para la toma de decisiones, f) consistencia en tiempo y espacio, y g) si es de carácter comparativo.

Las variables a través de las cuales se obtuvieron los indicadores y el IRUC fueron recopiladas, en su mayoría, del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010); también se consideraron datos de los atlas de riesgo municipales, instrumentos de planeación e información recopilada en trabajo de campo mediante la aplicación de encuestas y entrevistas semi-estructuradas. Se aplicaron un total de 972 encuestas, de las cuales 450 se llevaron a cabo en Chetumal, 344 en Playa del Carmen y 178 en Tulum.

Por otra parte, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a actores clave de cinco instituciones de gobierno de cada ciudad, con el propósito de conocer el funcionamiento y coordinación respecto la gestión del riesgo. La selección de los actores clave se llevó a cabo a través del método bola de nieve para obtener acceso a funcionarios con experiencia en la gestión del riesgo de desastres, principalmente ante el impacto de huracanes e inundaciones, debido a que coadyuvan a la construcción de un proceso de adaptación (Kelly y Adger, 2000; Abid et al., 2016).

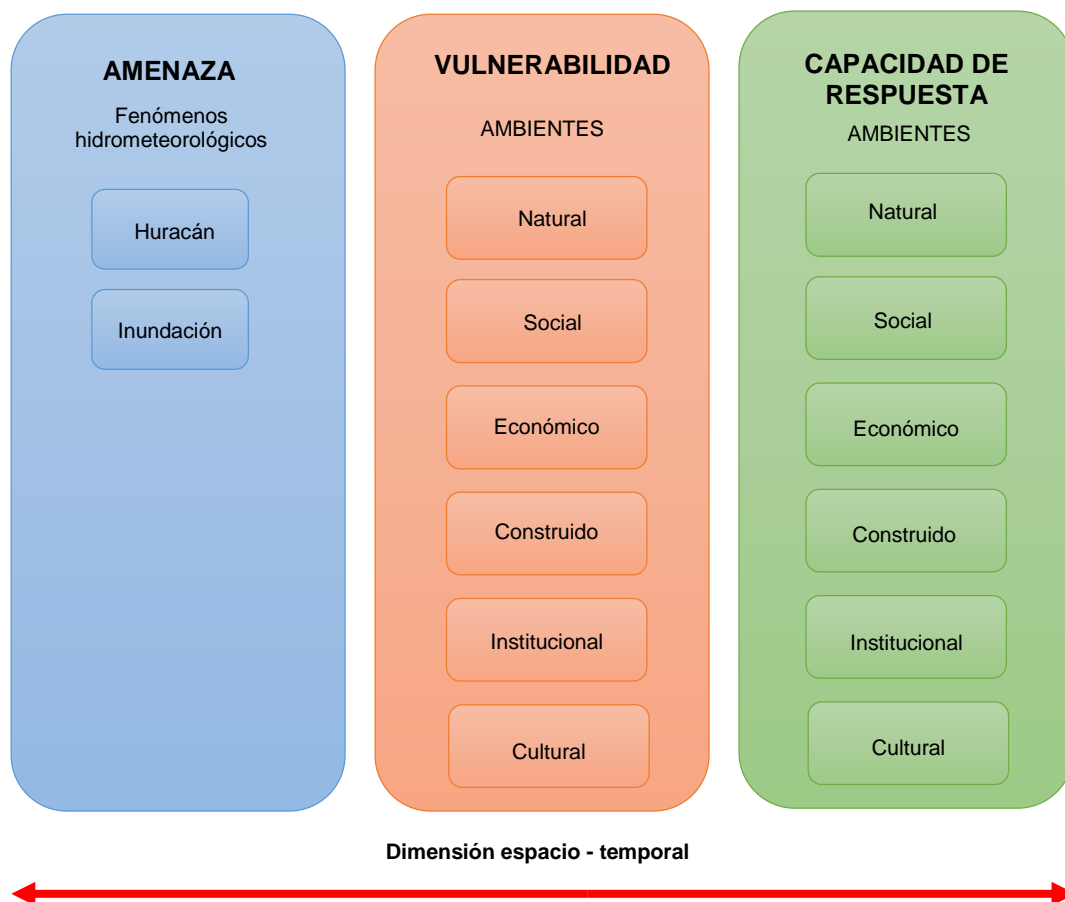
Resultados

El modelo conceptual de resiliencia urbana costera está integrado por tres componentes principales: a) Amenaza, b) Vulnerabilidad, y c) Capacidad de Adaptación. El primero corresponde a los fenómenos hidrometeorológicos que se manifiestan y ocasionan desastres en las ciudades costeras del Caribe Mexicano. El segundo comprende las características naturales, sociales, económicas, de la vivienda, institucionales y culturales; cada una de éstas conforma un ambiente. El tercero y último componente está constituido por los mismos ambientes que integran al componente vulnerabilidad (Figura 2). A continuación se describen cada uno de estos:

- **Ambiente natural.** Se refiere a las condiciones físico-naturales de cada ciudad y su entorno, como la fisiografía, el clima, hidrografía, geología, edafología y las distintas comunidades vegetales y ecosistemas.

- Ambiente social. Comprende las características sociodemográficas de la población correspondiente a cada ciudad.
- Ambiente económico. Representa la condición económica y la forma en que la población puede afrontar el impacto de un huracán o inundación.
- Ambiente construido. Considera las características de las viviendas particulares habitadas de cada ciudad.
- Ambiente institucional. Destacan las acciones de las autoridades locales responsables de la gestión del riesgo de desastres, mediante la elaboración e instrumentación de programas de capacitación y difusión asociados a la prevención y mitigación de riesgos por huracán o inundación.
- Ambiente cultural. Corresponde a las experiencias de aprendizaje que los habitantes de cada ciudad han vivido ante la ocurrencia de un huracán o inundación.

Figura 2. Modelo conceptual de resiliencia urbana costera



Fuente: Elaboración propia con base en Gallopín (2006), Cutter et al., (2008), Norris et al., (2008), Resilience Alliance (2010), Cutter et al., (2014), CONRED (2015), Rockefeller Foundation-Arup (2015), Parsons et al., (2016), SEDATU (2016).

Se proponen 33 indicadores para determinar el Índice de Resiliencia Urbana Costera para cada ciudad, de los cuales 3 corresponden al componente Amenaza (Cuadro 1), 17 pertenecen al componente Vulnerabilidad (Cuadro 2) y 13 se refieren al componente Capacidad de Adaptación (Cuadro 3). En su mayoría, la escala de análisis para cada indicador es a nivel AGEB (Área Geoestadística Básica) y ciudad, algunos se utilizaron a escala municipal. El cohorte temporal comprende dos años: 2010, que hace referencia a los indicadores obtenidos a partir de variables del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) y 2017 que corresponde a los datos recopilados en campo mediante la aplicación de las encuestas.

Cuadro 1. Indicadores del componente Amenaza

| Indicador simple | Descripción | Escala | Fuente | Consideraciones |
|--------------------------------------|--|-----------------|-----------------|--|
| AGEB inundable | Registro de inundación por AGEB y porcentaje de área inundable por AGEB, a causa de la presencia de un huracán o lluvia atípica. | AGEB/ Ciudad | Atlas de riesgo | Se consideraron los mapas históricos de inundaciones por ciudad. |
| Ocurrencia de huracán y/o inundación | Reporte de huracán y/o inundación que generó | Ciudad | CENAPRED | Para cada ciudad en particular se consideró el huracán y/o |

| | | | | |
|--|--|-----------------|-----------------|---|
| | afectaciones en la ciudad. | | | inundación que ocasionó pérdidas significativas. |
| AGEBs afectados por la marea de tormenta | Corresponde a los AGEBs afectados por la marea de tormenta en la línea de costa. | AGEB/ Ciudad | Atlas de riesgo | La temporalidad de este indicador corresponde a los datos reportados en los Atlas de Riesgo municipales en conjunto con los parámetros establecidos por CENAPRED. |

Fuente: Elaboración propia, 2018

Cuadro 2. Indicadores del componente Vulnerabilidad

| Indicador simple | Descripción | Escala | Fuente | Cohorte temporal | |
|---|--|-----------------|--------|------------------|------|
| | | | | 2010 | 2017 |
| Densidad de población | Número de habitantes / km ² . | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población joven | Porcentaje de personas de 0 a 14 años de edad. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población de 65 años y más | Porcentaje de personas de 65 años y más. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población sin derechohabiencia a servicios de salud | Porcentaje de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|--|---|-----------------|---|--|--|
| Población con limitación en la actividad | Porcentaje de personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población de 15 años y más analfabeta | Porcentaje de personas de 15 años y más que no saben leer y escribir. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población no económicamente activa | Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Hogares censales con jefatura femenina | Porcentaje de hogares en viviendas particulares habitadas donde el jefe es mujer. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Presencia de áreas verdes | Superficie mínima de área verde en la ciudad, con base en lo establecido por la Organización Mundial de la Salud. | Ciudad | Cartografía temática de uso de suelo y vegetación | Los insumos a partir de los cuales se generaron los mapas de uso de suelo y vegetación, corresponden a imágenes de satélite de alta resolución | |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|--|---|
| | | | | espacial del año 2015. | |
| Viviendas particulares habitadas con piso de tierra | Porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que tienen un solo cuarto. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Viviendas particulares habitadas sin servicios básicos | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población en viviendas ubicadas en zonas de inundación | Porcentaje de personas que reportan viviendas en zonas de inundación. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Población que desconoce que la ciudad es afectada por huracanes | Porcentaje de personas que desconoce que la ciudad es afectada por huracanes | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Atlas de riesgo | Se consideran los siguientes aspectos: a) si no tiene, b) si tiene, c) si está actualizado, y d) si se tiene a nivel de ciudad | Municipal | Atlas de riesgo | Corresponde al año de publicación del Atlas de riesgo. | |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|---------------------------------------|---|
| Plan de Desarrollo Urbano | Se consideran los siguientes aspectos: a) si no tiene, b) si tiene, c) si está actualizado, y d) si se tiene a nivel de ciudad | Municipal | Plan de Desarrollo Urbano/ Entrevista | Corresponde al año de publicación del Plan de Desarrollo Urbano. |
| Plan de Ordenamiento Ecológico Local | Se consideran los siguientes aspectos: a) si no tiene, b) si tiene, c) si está actualizado, y d) si se tiene a nivel de ciudad | Municipal | Plan de Ordenamiento Ecológico Local | Corresponde al año de publicación del Plan de Ordenamiento Ecológico Local. |

Fuente: Elaboración propia, 2018

Cuadro 3. Indicadores del componente Capacidad de Adaptación

| Indicador simple | Descripción | Escala | Fuente | Cohorte temporal | |
|--|--|-----------------|----------|------------------|------|
| | | | | 2010 | 2017 |
| Población derechohabiente a servicios de salud | Porcentaje de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución pública o privada. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Población residente en la entidad en junio de 2005 | Porcentaje de personas de 5 años y más que en los años 2005 y 2010 residían en la misma entidad federativa. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Viviendas particulares habitadas donde dos o más | Porcentaje de viviendas particulares habitadas donde dos o más personas trabajan. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|---|---|
| personas trabajan | | | | | |
| Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente a tierra | Porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de material diferente a tierra. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Viviendas particulares habitadas con servicios básicos | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje. | AGEB/ Ciudad | INEGI | X | |
| Viviendas particulares habitadas aseguradas | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que se encuentran aseguradas ante la ocurrencia de un huracán y/o inundación. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Población que ha experimentado un huracán y/o inundación | Porcentaje de personas que ha experimentado un huracán y/o inundación. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Viviendas particulares habitadas que cuentan con un plan de emergencia familiar | Porcentaje de viviendas particulares habitadas que cuentan con un plan de emergencia familiar. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Viviendas particulares habitadas donde al menos un integrante del hogar ha | Porcentaje de viviendas particulares habitadas donde al menos un integrante del hogar ha | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |

| | | | | | |
|--|--|-----------------|----------|--|---|
| la ocurrencia de un huracán y/o inundación | recibido capacitación para afrontar los efectos de un huracán y/o inundación. | | | | |
| Población que conoce programas para la prevención de riesgos por huracán y/o inundación | Porcentaje de la población que conoce programas gubernamentales u otros que promuevan la prevención de riesgos por huracán y/o inundación. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Población que ubica el refugio temporal más cercano a su vivienda | Porcentaje de población que ubica el refugio temporal más cercano a su vivienda. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Población que conoce las rutas de evacuación ante la ocurrencia de un huracán y/o inundación | Porcentaje de población que conoce las rutas de evacuación ante la ocurrencia de un huracán y/o inundación. | AGEB/ Ciudad | Encuesta | | X |
| Sistema de Alerta Temprana | Las autoridades responsables cuentan con un Sistema de Alerta Temprana (SAT) | Ciudad | Encuesta | | X |

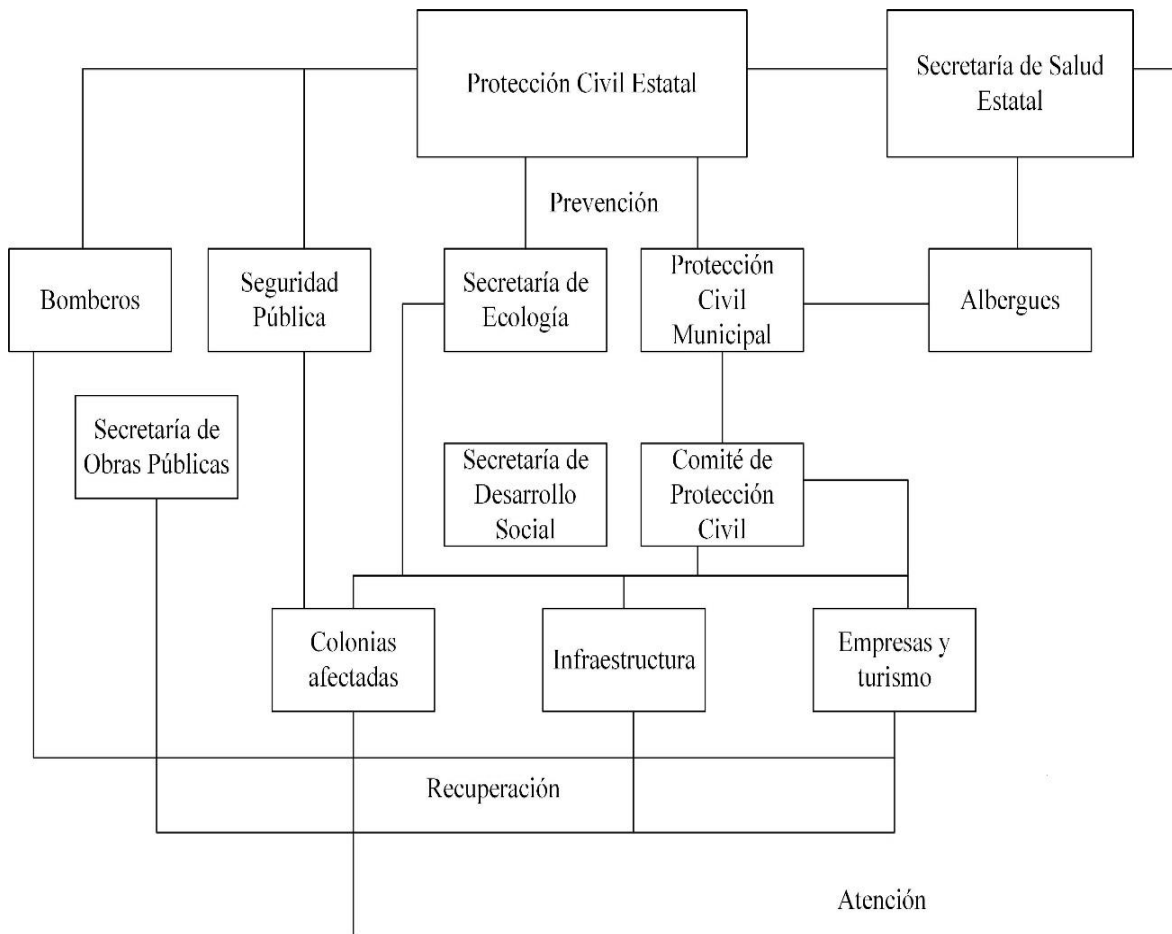
Fuente: Elaboración propia, 2018

Capacidad de adaptación institucional para construir ciudades resilientes en ciudades del Caribe Mexicano

La figura 3 muestra el esquema organizacional para la gestión del riesgo del gobierno local de Chetumal, Tulum y Playa del Carmen. La estructura es similar en las tres ciudades, siendo el alcalde quien dirige y delega funciones para la

prevención, atención y recuperación ante la presencia de los huracanes o lluvias atípicas. Se cuenta con protocolos de actuación que especifican las actividades que cada Comité y Subcomité deben realizar antes y después de cada evento natural, en estos mismos documentos se establece el conjunto de instituciones y su coordinación, de esta manera, el apoyo a la población es tarea de estas entidades.

Figura 3. Estructura de los actores clave en la gestión del riesgo



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Los actores clave mencionan que existe un Comité principal que tiene la atribución de capacitar a otros subcomités de enlace, como el de comercio, abastecimiento y turismo que es importante por su relación con las embajadas de diversos países, dando información oportuna de dónde están ubicadas las personas foráneas o si han sido trasladados saber dónde se ubican.

El Subcomité encabezado por la Secretaría General Municipal es quien se encarga de la movilización de los turistas, existe una red amplia de funciones y comunicación concreta, ya que se cuenta con sólo 72 horas antes de que el huracán impacte en la ciudad. Se hace un reconocimiento durante el mes de junio para revisar las calles y saber si habrá rutas de evacuación, de esta forma se prepara el plan con rutas de evacuación. Este punto es un primer hallazgo a resaltar, la prevención continua es nula, el gobierno local se espera a que se declare el periodo de huracanes para hacer las revisiones y establecer rutas de evacuación. Cabe mencionar, que Chetumal, Tulum y Playa del Carmen cuentan con una avenida principal de entrada y salida, que actualmente, se trabaja en la construcción de otras opciones viales, lo cual aumenta la peligrosidad de la población.

El sector privado participa, sin embargo, sólo los gremios más interesados y afectados por los huracanes participan, como el sector hotelero, Consejo Coordinador Empresarial, Sindicato de Taxistas, Transportistas y los miembros de la CROC. Su participación es solamente de apoyo con maquinaria, transporte y movilidad. En la ciudad de Tulum es más visible y organizado este tipo de uniones entre lo público y privado, la explicación podría derivarse del tamaño de la ciudad, que permite un acercamiento mayor entre la población.

En ciudades con mayor número de población, la participación de los gremios va diluyéndose, sin embargo, el gobierno local indica que eso sucede porque al ser declaratoria de desastre para solicitar fondos federales, dichos grupos han recibido escaso apoyo, así que prefieren realizar su propia prevención y reconstrucción. De continuar este tipo de diluyentes sociales, es menor la probabilidad de construir un proceso de adaptación y resiliencia.

Uno de los problemas mayormente mencionados, es la falta de una creación de base de datos que permita la toma de decisiones a futuro.

Este tipo de limitaciones afectó al municipio durante el golpe de los huracanes Emily y Wilma, ya que, al no contar con datos para llenar los formularios, fue difícil presentar una evaluación de los mismos y el

municipio se vio imposibilitado a solicitar recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (Protección Civil Municipal, Entrevista, 2017).

La falta de una regulación o de un organismo encargado de salvaguardar y tener un archivo histórico de los datos recabados al concluir el desastre, es otra limitante para los tomadores de decisiones, y para que la propia sociedad esté enterada de la información relevante, como las áreas de inundación, el tipo de afectaciones, quienes pueden ser más vulnerables, la ubicación de refugios, entre otros.

Otras limitantes en la gestión del riesgo es la falta de un líder institucional que logre ser líder social, o que se establezca una mayor confianza entre sociedad y gobierno, existen dos problemas neurálgicos, de acuerdo a los principales responsables del comité municipal, el primero, que los niveles de inseguridad social se elevan cuando existe una inundación elevada y las familias deben desalojar sus viviendas. La mayoría de las personas prefieren quedarse en casa por la “rapiña” que se ha presentado y que, el municipio no logra controlar, en ninguna ciudad. El segundo, la comunicación entre funcionarios y sociedad para establecer comités vecinales, transferir información, realizar actividades informativas, cooperativas, apoyo en el cuidado de los refugios, apoyo en la elaboración de un censo sobre grupos vulnerables, entre otros.

Porque de nada nos sirve a nosotros ser expertos si la gente no sabe. A los que tenemos que transmitirles la seguridad y la certeza de que estamos preparados; cuáles son los puntos de evacuación, qué puntos tenemos nosotros de riesgo; cuántas gasolineras tenemos en este municipio; el lugar en donde se almacenan químicos; lugares que puedan ser de desastre por explosión; también los eventos organizativos que se nos da mucho. Todo eso tenemos que informarlo, porque al final del día es lo que nosotros vamos a transmitir como una cultura, y cuando ya la gente lo tiene como cultura, ya en mente es mucho más fácil que la gente participe y colabore, entonces, pues la meta es esa, ¿no? (Protección Civil Municipal, Entrevista, 2017).

Un tema sensible en las ciudades, es la línea de costa, la cual ha sido afectada continuamente por acciones humanas y, restringido el mantenimiento del manglar, la capa natural de protección contra huracanes. La línea de costa es jurisdicción federal, resguardada por la Marina, hay un comité de interacción entre instituciones federales y municipales con la ZOFEMAT, que es la Zona Federal Marítimo Terrestre, sin embargo, el municipio no puede levantar, cortar, quitar palmeras en riesgo, en ello entra la PROFEPA que es la Procuraduría Federal de Protección Ambiental. Solo en Tulum se mencionó que la norma marca un guardavida cada 100 metros, pero la norma incluye a los hoteles, así que ellos también contribuyen con personal capacitado por el municipio, principalmente, con Protección Civil Municipal.

En ciudades como, Playa del Carmen, la línea de costa ha sido bastante afectada por la introducción de hoteles y áreas de recreación. Los hoteleros cuentan con un trabajo de prevención que viene de las normas establecidas en su país, cumplen, en papel con lo que tiene el municipio, sin embargo, su actividad ha sido una de las más dañinas para la costa, además, ha sido requerida la remoción de arena cuando se presenta un huracán cercano o cuando el oleaje movió las dunas internas, así, la continua remoción de la costa, es una problemática que no ha sido abordada del todo por municipio o estado y, los hoteleros, solo cumplen con lo que les permite continuar su trabajo.

En Chetumal, la línea de costa es más bien una bahía, de frente tiene un uso de suelo intenso y muy enfocado al turismo. Existen algunas personas que de vez en cuando se movilizan para limpiar la bahía, sin embargo, hasta la fecha ha sido mínimo el trabajo municipal de evitar que algunos asentamientos humanos desechen sus residuos negros al mar y sin tratamiento alguno. Hay una fuerte contaminación en la bahía de Chetumal.

Por último, la coordinación entre entes de distintos niveles de gobierno es una limitante más en dos aspectos, uno, en la confianza de la gente que no observa el presupuesto del FONDEN (Fondo para Desastres Naturales) cuando se ha solicitado. Dos, el dinero se ocupa, sin que ello asegure la solución de algunos problemas de fondo, la mayoría de las veces, el FONDEN es ocupado para realizar “parches” y no para reparar infraestructura de fondo, lo cual resultará en

un desastre la siguiente lluvia, ni siquiera frente a un huracán. El municipio es el nivel de gobierno más afectado, sin embargo, si hay necesidad de solicitar el FONDEN, es el primer orden de gobierno que sale de la acción, su opinión no se considera para la toma de decisiones. El FONDEN lo administra la entidad estatal, así que será su perspectiva y disposición la que indique en qué se invertirá.

Conclusiones

Resulta importante y necesario la inclusión de métodos y datos cualitativos que profundicen en el análisis de la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación, para con ello generar propuestas pertinentes que coadyuven a la resiliencia, pues no es suficiente el cálculo de índices e indicadores, o bien, para la determinación de estos conviene considerar métodos e información cualitativa.

Tulum, por ser una ciudad de menor tamaño, ha logrado establecer alianzas con los grupos empresariales. Sin embargo, para Playa del Carmen y Chetumal, estas alianzas se van diluyendo en la cantidad de personas que habitan. Playa del Carmen es la ciudad con mayor problemática por su tasa de crecimiento, por el desmedido aumento de los asentamientos humanos informales, por la intensidad de usos de suelo frente a la costa, mismos que favorecen la movilidad de las dunas, reduciendo su posibilidad de verse resguardado por un manglar.

La información de los actores clave, apoya la hipótesis de que, los indicadores no deben ser la única forma de evaluar aspectos sociales, como la vulnerabilidad social y resiliencia, ambos con la perspectiva de los desastres naturales. Sabemos que se cuenta con los documentos de planeación urbana, ordenamiento territorial, atlas de riesgo, sin embargo, son documentos que se han respetado en menor medida, dando origen a una ciudad como Playa del Carmen, con gran demanda de servicios, hacinamiento, asentamientos informales que, de enfrentar un huracán, esa población podría perder la vida.

Documentos, como el Atlas de riesgo, son muy técnicos, hace falta un análisis más social, que determine grupos vulnerables por características socioeconómicas, pero incluyendo el entorno ambiental, la configuración geográfica de la ciudad y los posibles riesgos combinados con otros riesgos.

Estos documentos tienen limitaciones para tomar una decisión, no está especificada el área o la población afectada en áreas de inundación, por riesgos químicos, riesgo por incendios forestales, no cuentan con datos históricos, que son importantes para el análisis de probabilidades futuras, periodos de retorno, entre otros.

Los actores clave fueron contundentes al mencionar la falta de coordinación con las instituciones gubernamentales de origen estatal o federal. En cuanto se pide apoyo al gobierno federal entra el DN-III, programa guiado por el Ejército y la Marina, así que la perspectiva local queda aislada y segregada. No se consideran las visiones locales en cuanto a prioridades de atención y lugares más afectados. Además, los fondos llegan a gobierno estatal y ellos invierten en las prioridades, que no son consultadas con el gobierno local, así que los apoyos escasamente se observan en la reconstrucción de viviendas para las personas en áreas legalmente construidas, en infraestructura y equipamientos que requieren inversiones mayores, como puentes y pasos a desnivel, esto deja a algunos barrios incomunicados, por tiempo indefinido.

Agradecimientos

Este estudio se desarrolló en el marco del proyecto “Resiliencia en ciudades costeras del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en atención a la Convocatoria de Proyectos de Desarrollo Científico para atender Problemas Nacionales 2014. En su memoria, los autores agradecen y reconocen el esfuerzo y dedicación de la Dra. Lourdes Castillo Villanueva como autora y responsable del proyecto.

Referencias bibliográficas

- Abid, M., Schilling, J., Scheffran, J., y Zulfiqar, F. (2016). Climate change vulnerability, adaptation and risk perceptions at farm level in Punjab, Pakistan. *Science of the Total Environment*, 547, 447–460.
- Banco Mundial (2013). *Las dimensiones sociales del cambio climático en México*. Washington: Unidad Administrativa del Sector de Desarrollo Sustentable Región de América Latina y el Caribe.

- Carpenter, S. R., y Brock, W. A. (2008). Adaptive capacity and traps. *Ecology and Society* 13(2): 40. [Online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art40/>
- Casper, J. K. (2010). *Greenhouse Gases: Worldwide Impacts*. New York: Fact Son File- Infobase Publishing.
- Castillo, L. y Velázquez, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia. *Quivera*, 17(2), 11-32.
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) (2015). Indicadores mínimos para la construcción de la resiliencia de los municipios de Guatemala. Guatemala: autor.
- Cumming, G. S., Barnes, G., Perz, S., Schmink, M., Sieving, K. E., Southworth, J., Binford, M., Holt, R. D., Stickler, C. and Van Holt, T. (2005). An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems*, 8(8), 975-987.
- Cutter, S., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., y Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), 598-606.
- Cutter, S. L., Burton, C. G., y Emrich, C. T. (2010). Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1), 1-22.
- Cutter, S., Ash, K., y Emrich, C. (2014). The geographies of community disaster resilience. *Global Environmental Change*, 29, 65-77.
- Evaluación de la capacidad de resiliencia... (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/324174900_Evaluacion_de_la_capacidad_de_resiliencia_de_sistemas_de_produccion_agroforestales_agricultura_bajo_riego_y_ganaderia_semi_intensiva [accessed Jun 11 2018].
- Gallopin, G.C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 16(3), 293–303.
- Ibarra, A. M. (2005). Centroamérica: una región de multiamenazas y alta vulnerabilidad. Algunos apuntes conceptuales. En P. Andrés Pastor y R.

- Rodríguez Pérez (Ed.), *Evaluación y prevención de riesgos Ambientales en América Latina* (pp. 17-28). España: Documenta Universitaria.
- Ihn, T. y Frausto, O. (2014). El cambio climático y los huracanes en la Península de Yucatán. En O. Frausto (Ed.), *Monitoreo de riesgo y desastre asociados a fenómenos hidrometeorológicos y cambio climático* (pp. 42-49). México: Universidad de Quintana Roo.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por AGEB y manzana urbana*. México: Autor.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016). *Marco Geoestadístico – Datos Vectoriales*. México: Autor.
- Kelly, P. M. y Adger, W. N. (2000) Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation. *Climatic Change*, 47, 325-352.
- Lavel, A. (1997). *Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- López, T. y Tschakert, P. (2011). From theory to practice: building more resilient communities in flood-prone areas. *Environment & Urbanization*, 23(1), 229-249. Doi 10.1177/0956247810396055.
- Méndez, R. (2013). Estrategias de innovación para el desarrollo y la resiliencia de ciudades medias. *Documents d’Anàlisi Geogràfica*, 59(3), 481-499.
- Naciones Unidas (1994). *Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro*. Japón: Autor.
- Naciones Unidas (2005). *Informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres*. Kobe, Hyogo: Autor.
- Naciones Unidas (2012). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un manual para los líderes de los gobiernos locales. Una contribución a la Campaña Mundial 2010-2015 “Desarrollando ciudades resilientes - ¡Mi ciudad se está preparando!”*. Ginebra: Autor.

- Naciones Unidas (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Sendai: Autor.
- Naciones Unidas (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Quito, Ecuador: Autor.
- Norris, F., Stevens, S. Pfefferbaum, B., Wyche, K., y Pfefferbaum, R. (2008). Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. *Am J Community Psychol*, 41, 127-150.
- ONU – Hábitat (2017). *Programa de Perfiles de Ciudades Resilientes*. Recuperado de <https://es.unhabitat.org/iniciativas-urbanas/iniciativas-programas/perfiles-ciudades-resilientes/>
- Parsons, M., Glavac, S., Hastings, P., Marshall, G., McGregor, J., McNeill, J., Morley, P., Reeve, I., Stayner, R. (2016). Top-down assessment of disaster resilience: A conceptual framework using coping and adaptive capacities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 19, 1-11.
- Raskin, P. (2006). *World Lines. Pathways, Pivots, and the Global Future*. Boston: Tellus Institute.
- Resilience Alliance (2010). *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners*. Versión 2.0. Online: <http://www.resalliance.org/3871.php>
- Rockefeller Foundation-Arup (RF-Arup) (2015). *City Resilience Framework*. New York, Estados Unidos: Autor.
- Schianetz, K. y Kavanagh, L. (2008). Sustainability Indicators for Tourism Destinations: A Complex Adaptive Systems Approach using Systemic Indicator Systems. *Journal of Sustainable Tourism*, 16(6), 601-628.
- Shah, F. y Ranghieri, F. (2012). *A Workbook on Planning for Urban Resilience in the Face of Disasters Adapting Experiences from Vietnam's Cities to Other Cities*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2016). *Guía de Resiliencia Urbana*. México: Autor.
- Urquiza, A. y Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *L'Ordinaire des Amériques*, (En línea), 218. Doi: 10.4000/orda.1774.
- Vidal, L. E. (2010). Análisis de capacidad de gestión ambiental ante el cambio climático en instrumentos de planeación en la costa de Quintana Roo. En

E. Rivera, I. Azuz, L. Alpuche y G. Villalobos (Eds.), *Cambio Climático en México: Un enfoque costero y marino* (789-809 pp.). México: Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad.

Walter, B. y Salt, D. (2012). *Resilience Practice: Building Capacity to Absorb Disturbance and Maintain Function*. Washington: Island Press.

Entrevistas

Funcionario 1, Protección Civil Estatal, Mayo 2017, [Entrevista], “Proyecto CONACYT 248375: Resiliencia en ciudades costeras Del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, Trabajo de campo por Rosalía Chávez Alvarado, José Manuel Camacho Sanabria y David Velázquez Torres, Universidad de Quintana Roo, México.

Funcionario 2, Secretaría de Ecología del municipio de Othón P. Blanco, 2017, [Entrevista], “Proyecto CONACYT 248375: Resiliencia en ciudades costeras Del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, Trabajo de campo por Rosalía Chávez Alvarado, José Manuel Camacho Sanabria y David Velázquez Torres, Universidad de Quintana Roo, México.

Funcionario 3, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Estado de Quintana Roo, 2017, [Entrevista], “Proyecto CONACYT 248375: Resiliencia en ciudades costeras Del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, Trabajo de campo por Rosalía Chávez Alvarado, José Manuel Camacho Sanabria y David Velázquez Torres, Universidad de Quintana Roo, México.

Funcionario 4, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Estado de Quintana Roo, 2017, [Entrevista], “Proyecto CONACYT 248375: Resiliencia en ciudades costeras Del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, Trabajo de campo por Rosalía Chávez Alvarado, José Manuel Camacho Sanabria y David Velázquez Torres, Universidad de Quintana Roo, México.

Funcionario 5, Secretaría de Ecología del municipio de Othón P. Blanco, 2017, [Entrevista], “Proyecto CONACYT 248375: Resiliencia en ciudades costeras Del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, Trabajo de campo por Rosalía Chávez Alvarado, José Manuel Camacho Sanabria y David Velázquez Torres, Universidad de Quintana Roo, México.

Funcionario 6, Protección Civil del municipio de Othón P. Blanco, 2017, [Entrevista], “Proyecto CONACYT 248375: Resiliencia en ciudades costeras Del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes: Chetumal, Tulum y Playa del Carmen”, Trabajo de campo por Rosalía Chávez Alvarado, José Manuel Camacho Sanabria y David Velázquez Torres, Universidad de Quintana Roo, México

Resiliencia y sustentabilidad: parámetros para determinar los posibles cambios de uso de suelo

María Xóchitl Mejía Mata¹

Luis Miguel Espinosa Rodríguez²

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo³

Resumen

El objetivo principal de este estudio es determinar los parámetros de resiliencia y sustentabilidad para cambios de uso del suelo, en las unidades morfo edáficas del volcán San Antonio localizado al oeste del Estado de México. En la actualidad los suelos a nivel mundial, son parte fundamental en el estudio de diversos investigadores, ya que este recurso paso de ser renovable a no renovable, a causa de la degradación y desertificación de los mismos, lo que ha generado preocupación ya que los recursos naturales que dependen de él han disminuido de forma considerable, lo que ha puesto en riesgo la seguridad alimentaria y ha dado lugar al cambio de uso de suelo.

Para llevar a cabo la conexión entre la sustentabilidad, resiliencia y uso de suelo, fue necesario realizar trabajo en campo, a través de la selección de unidades morfoedáficas para lo cual se utilizó el método de análisis multivariado; la identificación de suelos se llevó a cabo en base a la clasificación mundial de suelos FAO; en el análisis fisicoquímico se aplicó el método analítico, el cual permite la toma de muestras de suelo al azar en zonas de estudio

El estudio encuentra sustento teórico en la sustentabilidad (Ramírez *et al.*, 2004; Calvente; 2007; Gutiérrez (2015)) y la resiliencia (Chamochumbi, 2005; Romanyà, 2007; Bellwood *et al.*, 2004). Con base en los análisis de fertilidad llevados a cabo, fue posible determinar que las unidades morfoedáficas, muestran limitantes en cuanto a la presencia de materia orgánica, exponen niveles que van de bajo a muy bajo (ver cuadro 3) así también se identificaron suelos con textura de migajón arenoso, migajón arcilloso y con pH moderadamente ácido.

Palabras clave: cambio de uso de suelo, resiliencia, sustentabilidad

¹ Doctorado en Ciencias Ambientales. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. E-mail: xochitl_geographic@hotmail.com

² Profesor investigador. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. E-mail: geo_luismiguel@hotmail.com

³ Profesor investigador. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. E-mail: jggc1321@yahoo.com.mx

RESILIENCE AND SUSTAINABILITY: PARAMETERS TO DETERMINE POSSIBLE CHANGES IN SOIL USE

Summary

The main objective of this study is to determine the parameters of resilience and sustainability for changes in land use in the morphic units of the San Antonio volcano located west of the State of Mexico. Nowadays, soils worldwide are a fundamental part in the study of several researchers, since this resource went from being renewable to non-renewable, due to the degradation and desertification of them, which has generated concern since Natural resources that depend on it have declined considerably, which has put food security at risk and has led to the change in land use.

To carry out the connection between sustainability, resilience and land use, it was necessary to carry out field work, through the selection of morpho-pathological units for which the multivariate analysis method was used; the identification of soils was carried out based on the global classification of FAO soils; In the physicochemical analysis, the analytical method was applied, which allows the random sampling of soil in study areas.

The study finds theoretical sustenance in sustainability (Ramírez et al., 2004, Calvente, 2007) and resilience (Chamochumbi, 2005, Romanyà, 2007, Bellwood et al., 2004). Based on the fertility analyzes carried out, it was possible to determine that the morpho-medical units show limitations in terms of the presence of organic matter, exposing levels ranging from low to very low (see Table 3). Soils with texture of sandy loam, clay loam and pH moderately acidic.

Key words: change in land use, resilience, sustainability

Introducción

En la actualidad, se busca a través de diversos medios generar sustentabilidad ambiental en distintas áreas, lo anterior a consecuencia de la degradación ambiental que se ha ido generando en base a la marcada huella ecológica, que muestra un abuso considerable en la sobreexplotación de los recursos naturales. El recurso suelo, es uno de los componentes principales de la dinámica de la corteza terrestre, ya que es el principal contenedor de la riqueza natural que existe aún en varias zonas del planeta.

El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus necesidades (Informe Brundtland 1983). A lo anterior, se ancla la idea, en relación a que una zona determinada, puede ser sustentable en el sentido de saber de forma casi concreta, cual es la resiliencia que impera en ella, ante esta concepción en la zona de estudio, se llevó a cabo un análisis de fertilidad, del cual se obtuvieron resultados preliminares, a través de los cuales se determinó la resiliencia de quince zonas de muestreo.

Lo anterior permitió establecer las áreas, con posibilidades de recuperación y a las que se les pudiera dar otro uso, en este sentido es cuando se pudiera hablar de un cambio de uso de suelo, que pudiera solventar las necesidades de los pobladores, sin alterar de forma considerable el paisaje, en este punto fue necesario el apoyo de la morfoedafogénesis, para precisar de forma concreta, la dinámica inicial de los suelos de acuerdo a las geoformas observadas.

Antecedentes

El desarrollo sustentable y sostenible, en la actualidad se ha manejado como sinónimos, a pesar de que el concepto no es preciso en totalidad. Hacia 1983 el concepto de desarrollo sustentable, fue establecido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) misma que fundó la Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, presidida por Gro Harlem Brundtland, quien fuera primer ministro

de Noruega. El equipo de trabajo, también denominado Comisión Brundtland, efectuó estudios disertaciones, análisis, debates y consultas públicas, por todo el mundo, durante tres años aproximadamente, finalizando en abril de 1987, con la publicación y divulgación del informe llamado Nuestro Futuro Común mejor conocido como El Informe Brundtland (Ramírez *et al.*,2004)

En 1992 se celebra en Río de Janeiro el Earth Summit donde se consolida la acción de las Naciones Unidas en relación con los conceptos relacionados con el medioambiente y el desarrollo sustentable. De dicha conferencia se acuerdan 27 principios relacionados con la Sustentabilidad que se materializan en un programa mundial conocido como Agenda 21 (Calvente 2007)

Diversos son los autores e investigadores, que han abordado el concepto de la sustentabilidad como es el caso de Ramírez *et al.* (2004) quien expone que la intención básica del desarrollo sustentable es crear un proceso que permita el desarrollo social, pero de una manera en la que, para las generaciones venideras, deben seguir permaneciendo los recursos naturales y los ecosistemas que garanticen un bienestar y una calidad de vida adecuados.

El desarrollo sustentable no deja de ser desarrollo, pero con un adjetivo que lo califica: sustentabilidad; es decir, debe tener una serie de atributos y características que le permitan su capacidad de permanecer y reproducirse a niveles cada vez más amplios y requiere de una política donde toda actividad productiva se ocupe de satisfacer las necesidades de la población actual, y se preocupe por atender las necesidades de las generaciones futuras, en función de los recursos disponibles, lo que implica orden y límites que deben establecerse a la organización social actual. En cambio Madrigal (1995) sustenta dos objetivos, el de mejorar la calidad de vida de todos los habitantes y el segundo objetivo que consiste en no comprometer el futuro de las futuras generaciones, mientras que Rafael Negrete (Tibán 2000) corrobora al mencionar que entre los dos términos: sostenido y sostenible, existe una diferencia.

Calvente (2007) menciona que un proceso es sostenible cuando ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agota los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produce más

contaminantes de los que puede absorber su entorno. A lo anterior se puede inferir, que una zona, lugar o unidad de estudio, puede lograr la sustentabilidad en base a la resiliencia presente, por consiguiente se entiende que la resiliencia de los ecosistemas es la capacidad de recuperarse de un disturbio o de resistir presiones en curso.

Gutiérrez (2015) menciona que el fin último y primordial de la sustentabilidad consiste en encontrar formas en que la especie humana pueda vivir en este planeta indefinidamente, sin comprometer su futuro; dada la capacidad de nuestra especie de modificar conscientemente algunos elementos de la interacción con el ambiente. Es sobre estas decisiones de manejo y sus consecuencias que se puede fundamentar el balance sociedad-naturaleza.

La resiliencia se ha estudiado tanto en el aspecto social, económico y en la actualidad en el contexto ambiental, con el objetivo de determinar la capacidad de los ecosistemas a recuperarse, para que estos puedan seguir proporcionando recursos y alimento a la población mundial.

Chamocho (2005) menciona que hay factores determinantes que pueden afectar la resiliencia de un ecosistema, entre los principales cita los siguientes: 1-La biología y ecología inherente de sus especies componentes o hábitats; 2-La condición de estos componentes individuales; 3-La naturaleza, severidad y duración de los impactos; 4-El grado en que impactos potenciales han sido reducidos o eliminados

En el caso de Romanyà (2007) menciona que el análisis de la agricultura orgánica o ecológica, puede medir la disponibilidad de materia orgánica y la resiliencia del suelo y menciona que es posible hacer usos de la variabilidad espacial, transformación $\arcsin\sqrt{x}$, test de rango múltiple de Tukey, apto para casos de tamaños distintos de muestras y test de comparación de medias t-Student para determinar si las diferencias eran significativamente distintas de cero. Por su parte Hernández (2009) menciona que la resiliencia de los ecosistemas, es la clave del desarrollo sostenible, sin embargo implicaciones en el cambio climático ha generado que diversos ecosistemas se encuentren colapsando debido al impacto del cambio climático sobre su resiliencia, a

consecuencia del umbral de resistencia que ha sido sobrepasado y la reversibilidad del efecto ahora está en duda.

Bellwood *et al.*, (2004) sugiere que un posible bioindicador que podría permitir la identificación, el monitoreo ambiental y el desarrollo de estrategias de manejo y conservación es la resiliencia, que se refiere a la habilidad y capacidad que tienen los ecosistemas de absorber, amortiguar y resistir los cambios abióticos y bióticos que ocurren después de las perturbaciones de origen natural o antropogénico, en base a esto Hernández (2010) señala que un atributo importante de los ecosistemas es la presencia de la resiliencia como amortiguador de perturbaciones naturales pero sobre todo como factor de regeneración de diversidad biológica, así de esta manera, el concepto de resiliencia aplicado a la teoría de conservación biológica implica grandes ventajas en términos de funcionar como posible indicador del estado en que se encuentran los ecosistemas y su posible aplicación para conservar áreas sensibles a perturbaciones considerando la presencia de especies en peligro de extinción, endémicas y en general la riqueza de las mismas.

A través del análisis de diversos estudios relacionados con la resiliencia en los ecosistemas, cada investigador enfoca el análisis por lo general en la misma vertiente, que es la conservación de los recursos naturales y la capacidad de recuperación de los mismos. Aunado a lo anterior Altieri *et al.*,(2013) refiere que diversas investigaciones plantean que el conocimiento tradicional y las prácticas indígenas de manejo de recursos son la base de la resiliencia de los agroecosistemas campesinos, en tanto estrategias como mantener diversidad genética, usar policultivos y agroforestería, cosechar agua, conservar suelos, mismas que son estrategias campesinas de minimización de riesgo frente a climas inciertos. El uso diversificado del paisaje y el acceso a recursos múltiples incrementa la capacidad de los campesinos de responder a la variabilidad y cambio ambiental. Estas estrategias están ligadas a sistemas tradicionales de gobernanza y redes sociales que contribuyen a la habilidad colectiva para responder a la variabilidad climática incrementando así la resiliencia socio-ecológica de las comunidades.

La relación que se entrelaza entre la sustentabilidad y la resiliencia, determina que para que un área natural o ecosistema, sea sustentable, es determinante que este tenga la capacidad de recuperarse ante cualquier situación de desequilibrio, sin embargo el contexto expuesto da a pesar, que hacer en caso contrario, quiere decir, que si el ecosistema o área natural no tiene la capacidad de recobrar la naturalidad que esta tenía, entonces no se tendría la oportunidad de seguir contando con dicha área, para solventar las necesidades que la población demandase, entonces como controversia se aplica un cambio de uso de suelo, el cual podría beneficiar o alterar aún más las condiciones presentes.

Desde el punto de vista geográfico, los tipos de usos de suelo y su grado de explotación influyen en las variedades del paisaje y al modificarse ocasionan cambios en los usos del suelo; estos cambios se encuentran en el centro de la investigación ambiental actual, debido a las implicaciones que conllevan en relación con la pérdida de hábitat, biodiversidad, bienes y servicios ambientales y la capacidad productiva de los ecosistemas (Fernández *et al.*, 2010 en López *et al.*, 2014).

Por lo general el cambio de uso de suelo, se genera a partir de un interés económico y posterior por la degradación de los suelos, esto quiere decir que si los suelos, son fértiles pero la zona es propicia para la generación de construcciones industriales o habitacionales, estos suelos pueden ser cambiados de régimen anteponiéndose los interés particulares, aunque esto no esté permitido dentro de un reglamento de uso de suelo. El cambio de uso de suelo forestal se entiende como la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a diversas actividades no forestales. Por ejemplo fraccionamientos, áreas agrícolas o pecuarias, y parques industriales entre otros (SEMARNAT, 2010 en Orozco *et al.*, 2012).

Los estudios sobre el cambio en la cobertura y uso del suelo proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada (Lambin *et al.* 2001). Diversos factores son responsables del cambio de uso del suelo en la territorio (Pineda *et al.* 2009), uno de los principales factores del cambio en el uso de suelo es el crecimiento demográfico, que

contribuye al aumento de la superficie cultivada o destinada al ganado (Orozco *et al.*, 2012).

Las dinámicas sociales locales y políticas agrarias y agrícolas llevan al interés cada vez mayor por el cultivo de especies rentables, bajo invernadero o a cielo abierto; ambos sistemas requieren el uso intensivo de agua y del suelo, lo cual requerirá de un uso y manejo sustentable para evitar su contaminación (López *et al.*, 2014).

Consideraciones Teóricas

En la presente investigación, se aborda para su estudio la geografía del paisaje y la morfoedafogénesis. La geografía del paisaje, se puede considerar como una ciencia ambiental, que ofrece una contribución esencial al conocimiento de la base natural del medio ambiente, entendido este como el medio global. En tanto la noción de Paisaje natural es el concepto básico de la Geografía de los Paisajes. El paisaje natural, se concibe como una realidad cuyos elementos están dispuestos de manera tal que subsisten desde el todo y el todo, subsiste desde los elementos, no como objetos caóticamente mezclados, sino como conexiones armónicas de estructura y función. El paisaje, es así, un espacio físico y un sistema de recursos naturales en los cuales se integran las sociedades en un binomio inseparable entre la Sociedad y la Naturaleza (Mateo 2000). Finalmente la relación suelo y geomorfología, sustenta el uso de la morfoedafogénesis, que enfatiza que la morfoedafogénesis se encuentra basada en una relación sistémica entre la geomorfología y geografía del suelo, que muestra los diferentes tipos de relación, orden y jerarquía (Espinosa s/f). Este último autor expone una matriz de relación entre la geomorfología y la geografía del suelo (ver tabla 1).

Tabla 1. Matriz de relación entre geomorfología y geografía del suelo

| Matriz de relación entre geomorfología y geografía del suelo | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----|----|-----|----|----|----------|----|-----|----|
| Variables | Elementos de geografía del suelo | | | | | | | | | |
| | Dc | TI | Pc | Tla | Is | Cl | Procesos | Ee | Fet | Ca |
| | | | | | | | G | D | | |
| | | | | | | | | | | |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|----|----|----|---|----------------------------|---|----|-------------------|----|----|----|
| Elementos de Geomorfología | Dt | 10 | 7 | 9 | 6 | 13 | 7 | 3 | 2 | 8 | 5 | 8 |
| | Mt | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| | V | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Gr | 11 | 5 | 7 | 0 | 8 | 9 | 6 | 8 | 6 | 6 | 4 |
| | A | 10 | 6 | 9 | 0 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 |
| | Pd | 9 | 5 | 16 | 0 | 11 | 6 | 10 | 10 | 10 | 8 | 8 |
| | Em | 17 | 12 | 6 | 0 | 9 | 6 | 7 | 8 | 12 | 13 | 10 |
| | Ri | 18 | 7 | 7 | 0 | 9 | 6 | 4 | 6 | 8 | 4 | 6 |
| | Ra | 10 | 5 | 9 | 0 | 6 | 7 | 13 | 12 | 13 | 13 | 9 |
| | Pa | 17 | 9 | 19 | 2 | 11 | 9 | 10 | 9 | 9 | 23 | 19 |
| Variables de geografía de suelo | | | | | | Variables de geomorfología | | | | | | |
| Dc= descripción de campo | G= procesos de | | | | | Dt= delineado | | | Pd= pie de monte | | | |
| Tl= trazado de límites | génesis | | | | | tectónico | | | Em= elementos | | | |
| Pc= procesos de campo | D= procesos de | | | | | Mt= movimientos | | | de morfometría | | | |
| Tla= trabajo de laboratorio | desarrollo | | | | | tectónicos | | | Ri= roca y estado | | | |
| Is= identificación de suelo | Ee= estado de | | | | | V= vulcanismo | | | de intemperismo | | | |
| Cl= clasificación | equilibrio | | | | | Gr= geometría del | | | Ra= relación con | | | |
| | Fet= formulación | | | | | relieve | | | procesos | | | |
| | de escenarios | | | | | A= altimetría | | | atmosféricos | | | |
| | tendenciales | | | | | | | | Pa= paisaje | | | |
| | Ca= cartografía | | | | | | | | | | | |

Fuente: Espinosa (s/f)

Metodología

A través de un estudio de caso, se llevó a cabo la conexión entre la sustentabilidad, resiliencia y uso de suelo, se realizó trabajo de campo, a través de la selección de unidades morfoedáficas del volcán San Antonio localizado en el paralelo 19° 14'18'' de Latitud Norte y 99°53'05" de Longitud Oeste en el Estado de México, a través de la identificación de suelos que se llevó a cabo en base a la clasificación mundial de suelos FAO, auxiliado de las cartas E14A37 perteneciente al Municipio de San Miguel Zinacantepec y E14A47 al Volcán Nevado de Toluca en Esc.1:50,000. La toma de muestras se llevó a cabo a través del uso del manual para la descripción de perfiles de suelos en el campo

(Cuanalo 1990), el mismo permite definir de forma clara y simplificada las características edáficas de cada lugar a ser estudiado.

En el análisis fisicoquímico se aplicó el método analítico, el cual permite la toma de muestras de suelo al azar en zonas de estudio con una profundidad de 35 cm. En laboratorio se trabajaron las muestras obtenidas del horizonte A de las geoformas seleccionadas: ladera superior, ladera baja y pie de monte, las mismas fueron secadas a temperatura ambiente, para pasar al tamizado y así conseguir la homogenización del suelo y dar inicio al análisis químico a través de los siguientes métodos: Porcentaje de materia orgánica por el método de Walkley y Black (1947); pH en agua y en cloruro de potasio (KCl) mediante los métodos AS-02, siguiendo la NOM-21-RECNAT 2000; Capacidad de Intercambio Catiónico CIC, por el método AS-12 con acetato de amonio; Textura por el método de Bouyoucos (1963)

1. Identificación de suelos con base en la clasificación mundial de suelos FAO.

La identificación de suelos se realizó de acuerdo a la clasificación mundial de suelos de la FAO (1976). Los símbolos de las unidades cartográficas indican la unidad de suelo, la clase textural y la clase de inclinación. Las clases texturales gruesa, media y fina están representadas por los números 1, 2 y 3, respectivamente. Clases de inclinación de llana a suavemente ondulada, de fuertemente ondulada a colinosa y de fuertemente socavada a montañosa se indican con las letras a, b y e, respectivamente. La zona de estudio presenta la siguiente clasificación de suelos (Ver tabla 2)

Tabla 2 - Unidades de Suelos en el Volcán San Antonio

| Unidades de Suelos | |
|---------------------------|---|
| HhVp-2 | Phaeozems háplicos y vertisoles pélicos, de textura media |
| HhI-2 | Phaeozems háplicos y litosoles de textura media |
| Hh-2 | Phaeozems háplicos de textura media |

| | |
|--------|--|
| HIHh-2 | Phaeozems lúvicos y phaeozems háplicos de textura media |
| IHh-2 | Litsoles y phaeozems háplicos de textura media |
| ToBc-2 | Andosoles ócricos y cambisoles crómicos de textura media |
| ToHh-2 | Andosoles ócricos y phaeozems háplicos de textura media |
| ThTo-2 | Andosoles húmicos y andosoles ócricos de textura media |
| ThTo-2 | Andosoles húmicos y andosoles ócricos de textura media |
| ThI-2 | Andosoles húmicos y litsoles de textura media |
| Th-2 | Andosoles húmicos de textura media |
| ThBc-2 | Andosoles húmicos y cambisoles crómicos de textura media |
| ToHI-2 | Andosoles ócricos y phaeozems lúvicos de textura media |
| Vph-3 | Vertisoles pélicos y phaeozems de textura fina |
| Vpl3 | Vertisoles pélicos y litsoles de textura fina |
| BcTh-2 | Cambisoles crómicos y andosoles húmicos de textura media |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Características de cada tipo de suelo de acuerdo a la FAO (1976)

Phaeozems háplicos y Phaeozems lúvicos - Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos

Vertisoles pélicos - La arcilla predominante en estos suelos es la montmorillonita, que se hincha señaladamente en la estación lluviosa, los suelos aparecen compactos y adherentes, pero se contrae endureciéndose y agrietándose en temporada seca. Para la labranza es esencial efectuar algunas labores durante el período relativamente breve en que el suelo no se halla ni muy húmedo ni muy seco. Las grietas que se abren en estos suelos durante la estación seca pueden ser perjudiciales para las raíces de los árboles; la baja porosidad del subsuelo durante la estación húmeda dificulta aún más el desarrollo de las raíces de los árboles.

Litsoles - Con los sistemas tradicionales de labranza, estos suelos dan cosechas moderadas de maíz y frijoles

Andosoles ócricos – El aprovechamiento y aptitud para la agricultura se sitúan aproximadamente entre los andosoles húmicos y los mólicos

Cambisoles crómicos - Con los sistemas tradicionales de labranza, estos suelos dan cosechas moderadas de maíz y frijoles

Andosoles húmicos - La fracción arcillosa de estos suelos presenta una elevada proporción de material coloidal amorfo que reduce señaladamente la disponibilidad de fosfatos en el suelo. Los agricultores tradicionales rara vez consiguen rendimientos razonables de maíz en estos suelos debido a la grave carencia de fosfatos.

2. Características físico-químicas de los suelos de las unidades morfoedáficas con base en el método analítico

En base a los análisis de fertilidad llevados a cabo, fue posible determinar que las unidades morfoedáficas, muestran limitantes en cuanto a la presencia de materia orgánica, exponen niveles que van de bajo a muy bajo así también se identificaron suelos con textura de migajón arenoso, migajón arcilloso y con pH moderadamente ácido

Resultados

Los resultados obtenidos del análisis físico-químico muestran que en gran parte de la zona de estudio el pH se encuentra moderadamente ácido, lo cual indica que contiene una deficiencia media de bases y empieza a afectar el rendimiento de la productividad. Cabe destacar que en la ladera superior solo uno de los perfiles presento un pH con niveles de 4.7 que se ubica en fuertemente ácido, lo que indica una deficiencia de bases considerable y una posible toxicidad de aluminio, esto en base al manual de interpretación de análisis de suelos (Castellanos *et al.*, 2000). Con respecto a la materia orgánica del suelo que constituye la fracción orgánica e incluye residuos vegetales y animales en diferentes estados de descomposición, tejidos y células de organismos que viven en el suelo así como sustancias producidas por los organismos del suelo (Huerta

2010), la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, aborda cinco niveles en porcentaje de materia orgánica en suelos volcánicos, siendo estos los siguientes: muy bajo < 4.0, bajo 4.1 – 6.0, medio 6.1 – 10.9, alto 11.0 – 16.0 y muy alto >16.1 (Ver tabla 3,4,5)

Atendiendo a lo anterior, se sugiere que el nivel aceptable de materia orgánica en suelos sería del 6.1 – 10.9%, sin embargo en el Volcán San Antonio, se registran niveles por debajo de 4.0%, lo cual determina una deficiencia importante de materia orgánica y como consecuencia la disminución de fertilidad en los suelos, que se ve reflejado en la baja producción agrícola. En relación a la capacidad de intercambio catiónico expresa el número de moles de iones de carga positivos adsorbidos que pueden ser intercambiados por unidad de masa seca, bajo unas condiciones dadas de temperatura, presión, composición de la fase líquida y una relación de masa-solución dada (Huerta 2010), la CIC es una medida de la potencialidad del suelo para almacenar nutrientes y las variables que la controlan son el tipo y la cantidad de arcillas y el contenido de materia orgánica humificada del suelo (Castellanos *et al.*, 2000). La Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 considera que la reserva nutricional es abundante cuando la CIC es mayor a 25 Cmol (+) kg⁻¹, sin embargo la zona de estudio presenta reserva nutricional por debajo de lo sugerido, los niveles van de bajo a medio.

La densidad aparente, es la medida en peso del suelo por unidad de volumen (g/cc), se analiza con suelos secados al aire o secados en la estufa a 110°C. La densidad aparente está relacionada con el peso específico de las partículas minerales y las partículas orgánicas así como por la porosidad de los suelos (Huerta 2010), esta variable es fuertemente afectada por la textura del suelo, la textura gruesa presenta mayor densidad aparente, sin embargo se hay mayor contenido de materia orgánica, presenta menor densidad aparente, y por ende, mayor porosidad, que favorece el ambiente para el desarrollo de la raíz (Castellanos *et al.*, 2000). La densidad aparente medida para la actual investigación, muestra suelos arenosos y arcillosos, lo que permite una mayor densidad y como consecuencia dificulta el desarrollo de la raíz (Ver tabla 3, 4,5)

Finalmente la textura indica la proporción de partículas fundamentales del suelo: arcilla, limo y arena, que se puede agrupar en fina, media y gruesa. Su fraccionamiento sigue una escala logarítmica con límites entre 0.002 y 2.0 mm, con un valor intermedio de 0.05 mm. La arcilla es menor que 0.002 mm, el limo entre 0.002 y 0.05 mm y la arena entre 0.05 y 2.0 mm, clasificación utilizada por la FAO y el USDA (Landon 1986; Gee y Bauder 1986 en Castellanos *et al.*, 2000). En el Volcán San Antonio, la textura presente es migajón arcilloso limoso, son suelos pegajosos y plásticos, cuando están mojados, suelen ser compactos y dificultan su manejo (Ver tabla 3, 4,5)

Tabla 3. Características físico-químicas en el Pie de monte del Volcán San Antonio

| Perfil | pH | %m.o | CIC | Densidad aparente | Textura |
|---------------|----------------------------|------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 5.6 Moderadamente ácido | 0.87 Muy bajo | 12.73 Baja | 1.34 Arenosos | Migajón arcilloso limoso |
| 2 | 6.2 Moderadamente ácido | 0.40 Muy bajo | 24.88 Media | 1.13 Arenosos | Migajón arcilloso limoso |
| 3 | 6.2 Moderadamente ácido | 0.27 Muy bajo | 18.86 Media | 1.08 Arcillosos | Migajón arcilloso |
| 4 | 6.1 Moderadamente ácido | 0.57 Muy bajo | 16.88 Media | 1.19 Arcillosos | Migajón arcilloso |
| 5 | 5.9 Moderadamente ácido | 4.56 Bajo | 20.94 Media | 1.16 Arcillosos | Migajón arcilloso |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 4. Características físico-químicas en la Ladera inferior del Volcán San Antonio

| Perfil | pH | %m.o | CIC | Densidad aparente | Textura |
|---------------|----------------------------|------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 5.8 Moderadamente ácido | 1.44 Muy bajo | 11.66 Baja | 1.17 Arcillosos | Migajón arcilloso limoso |
| 2 | 5.9 Moderadamente ácido | 4.55 Bajo | 21.10 Media | 0.89 Arenosos | Migajón arenoso |
| 3 | 6.3 Moderadamente ácido | 0.41 Muy bajo | 16.73 Baja | 1.15 Arcillosos | Migajón arenoso |
| 4 | 5.3 Moderadamente ácido | 3.22 Muy bajo | 13.63 Baja | 1.18 Arcillosos | Migajón arcilloso limoso |
| 5 | 5.2 Moderadamente ácido | 0.19 Muy bajo | 18.90 Media | 1.23 Francosos | Arcilla |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 5. Características físico-químicas en la Ladera superior del Volcán San Antonio

| Perfil | pH | %m.o | CIC (grado de intemperismo) | Densidad aparente | Textura |
|---------------|----------------------------|------------------|--|--------------------------|-----------------|
| 1 | 5.4 Moderadamente ácido | 2.21 Muy bajo | 11.67 Baja | 1.06 Arcillosos | Arena migajosa |
| 2 | 5.5 | 2.20 | 27.77 Alta | 0.79 Volcánicos | Migajón arenoso |

| | | | | | |
|---|----------------------------|-------------------|---------------|--------------------|-----------------|
| | Moderadamente ácido | Muy bajo | | | |
| 3 | 5.8 Moderadamente ácido | 7.43 Medio | 32.40 Alta | 0.77 Volcánicos | Arena migajosa |
| 4 | 5.5 Moderadamente ácido | 0.67 Muy bajo | 25.61 Alta | 0.90 Volcánicos | Migajón arenoso |
| 5 | 4.7 Fuertemente ácido | -0.02 Muy bajo | 26.59 Alta | 1.05 Arcillosos | Arcilla |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Conclusiones

Medir la resiliencia pretende mostrar la sustentabilidad que pudiera ofrecer cada zona de estudio, a pesar de que este vocablo empieza con una perspectiva relativamente de moda, cobra importancia a raíz de la creación de la Agenda 21 en 1992 en Rio de Janeiro (Calvente 2007), sin embargo al paso de los años son pocas las naciones, instituciones y estudiosos del tema que se enfocan de forma precisa en tal termino, para generar alternativas de solución a través de diversidad de estudios ambientales, agroecológicos, morfoedáficos, entre otros. En base a lo anterior, se muestra que en la presente investigación, los resultados preliminares de fertilidad permiten definir las zonas resilientes que dan lugar a definir la sustentabilidad de la zona de forma inicial.

La resiliencia está determinada por la capacidad interna de cada lugar y ambiente natural, para poder recuperarse, sin embargo los ambientes muestran deficiencias que pueden dar paso a ser utilizados bajo otro enfoque para darles un uso distinto, como es el caso del cambio de uso de suelo, cuando estos dejan de ser productivos, para seguir generando condiciones favorables. Por consiguiente la información recabada, permitió definir las condiciones que pueden determinar la sustentabilidad en el área de estudio, las cuales hasta el

momento pueden ser óptimas pero a corto plazo, en base a la degradación que existe en la zona.

Bibliografía

- Altieri M. A, Nicholls C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkeley, 215 Mulford Hall- 3114, Berkeley, CA 94720-3114. Pp. 7-20
- Bellwood DR, Hughes TP, Folke C, Nyström M. 2004. Confronting the coral reef crisis. *Nature*, 429: 837-833.
- Cuanalo H. (1990). Manual para la descripción de perfiles de suelo en el campo. Centro de Edafología, Colegio de postgraduados. Chapingo, México.
- Castellanos. J.Z., Uvalle. B., J.X., Aguilar. Santelisis. A. (2000). Manual de interpretación de análisis y aguas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- Chamocho W. (2005). La resiliencia en el desarrollo sostenible: algunas consideraciones teóricas en el campo social y ambiental. Lima, Perú.
- Calvente A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. *Socioecología y desarrollo sustentable* UAIS-SDS-100-002. Universidad abierta interamericana. Centro de altos estudios globales.
- Espinosa L., (2005). Morfoedafogénesis: un concepto renovado en el estudio del paisaje, Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca de Lerdo, Estado de México, Pp. 162 – 166
- FAO- Unesco Mapa mundial de suelos 1:5 000 000 Volumen III México y América Central. Unesco - París 1976
- Fernández N. M. y Prados V.M. J. (2010). Cambios en las coberturas y usos del suelo en la cuenca del río Guadalupe (1975-1999). *GeoFocus*. Disponible en www.geofocus.org/articulo7_2010. Consultado el domingo 21 de agosto de 2011
- Gutiérrez C. J. G; González E.C. E.; Antonio N. X.; Juan P. J. I. (2015). perspectivas epistemológicas en la evaluación de sustentabilidad: un análisis metodológico y

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- prospectivo. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 22, núm. 3, noviembre, 2015, pp. 253-261
Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México
- García O., J. A; Cedillo G, J. G; Juan P. J.I.; Balderas P.M. A. (2012). Procesos de cambio en el uso del suelo de una microcuenca en el altiplano mexicano. El caso del río san José en el Estado de México. *Papeles de Geografía*, núm. 55-56, 2012, pp. 63-73 Universidad de Murcia. Murcia, España
- Hernández B. M; La resiliencia de los ecosistemas, clave del desarrollo sostenible. *Éxito Empresarial*, No. 99, 2009.
- Huerta C. H. E. (2010). Determinación de propiedades físicas y químicas de suelos con mercurio en la región de san Joaquín, Gro., y su relación con el crecimiento bacteriano. Universidad Autónoma de Querétaro Facultad de Ciencias Naturales Licenciatura En Biología
- Lambin, E. F., B. L. T.; Helmut J. G.; Samuel B. A.; Arild A.; John W. B.; Oliver T. C.; Rodolfo D.; Gunther F.; Carl F. P. S. G.; Katherine, H.; Jacques, I.; Rik, L.; Xiubin, L.; Emilio, F. M.; Michael, M. P. S. R.; John, F. R.; Helle, S.; Will, S.; Glenn, D. S.; Uno, S.; Tom A. V.; Coleen, V. Y Jianchu, X. (2001): The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths.
- López. V Víctor H, Balderas. P.M. Á., Chávez. M. M. C. Juan P., J.I. y Gutiérrez C. J.G. (2014), Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahua del altiplano mexicano. *CIENCIA ergo-sum*, ISSN 1405-0269, V o l. 22-2, julio-octubre 2 0 15. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Pp. 136-144.
- Madrigal, P. 1995. La Legislación como un Instrumento para el Desarrollo Sostenible. En derechos humanos, Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, IIDH-BID, 2da. Edición, San José de Costa Rica.
- Mateo, J. (2000). Geografía de los paisajes primera parte paisajes naturales Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba.
- NOM-021-RECNAT-2000
- Pineda, J. N. B.; Sendra, B. J.; Gómez, D. M. Y Plata, R. W. (2009): Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía; “Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación”; Núm. 69; UNAM ISSN 0188-4611
- Ramírez T. A; Sánchez N. J.M; García C. A., (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista Del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, vol. 6, núm. 21, julio-diciembre, 2004, pp.55-59
- J.A. Romanyá, P. Rovira, R. Vallejo (2007) Análisis del carbono en los suelos agrícolas de España. Aspectos relevantes en relación a la reconversión a la agricultura ecológica en el ámbito mediterráneo.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Seed, H. B., Woodward, R. J., Jr. and Lundgren, R. (1962) Prediction of swelling potential for compacted clays: J. ASCE, Soil Mechanics and Foundation Division, Vol. 88, No. SM-3, Part I, pp. 53-87. Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SEMARNAT (2010): Publicado en:

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/02_Vegetacion/2.1_Vegetacion/index.shtml. Consultado 22/06/2010

Tibán G. L. 2000. Desarrollo Sustentable desde la Visión Indianista. ICCI, Quito

Asentamientos humanos irregulares en zonas de riesgo: el caso de Tenango del Valle, Estado de México, México

Pedro Leobardo Jiménez Sánchez¹

Paola Itzel Gómez González²

Juan Roberto Calderón Maya³

Resumen:

Uno de los fenómenos que se desarrollan en los centros de población con características urbanas, es el proceso de expansión de la mancha urbana hacia la periferia, en áreas no aptas para el desarrollo urbano, cuyo proceso se complementa con la ocupación de zonas en las que proliferan elementos físicos y naturales que determinan una probabilidad de riesgo hacia la población. El presente trabajo muestra el proceso por el cual identifican zonas con asentamientos humanos irregulares en riesgo. Los resultados muestran que los principales riesgos a los cuales un asentamiento humano irregular es vulnerable, son aquellos riesgos propiciados por elementos físico-naturales.

Abstrac:

One of the phenomena that develop in population centers with urban characteristics, is the process of expansion of the urban sprawl towards the periphery, in areas not suitable for urban development, whose process is complemented by the occupation of areas in those that proliferate physical and natural elements that determine a probability of risk to the population. This work shows the process by which they identify areas with irregular human settlements at risk. The results show that the main risks to which an irregular human settlement is vulnerable are those risks caused by physical-natural elements.

Keywords: human settlement, vulnerability, risk

Palabras clave: asentamiento humano, vulnerabilidad, riesgo

¹ Doctor en Ciencias Sociales; Profesor de Tiempo Completo; Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México; E mail: pl_js@hotmail.com

² Licenciada en Planeación Territorial; egresada de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México; E mail: pl_js@hotmail.com

³ Doctor en Urbanismo; Profesor de Tiempo Completo; Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México; E mail: jrcaledonm@uaemex.mx

Introducción

A través de la historia el fenómeno de los asentamientos humanos ha sido estudiado cada vez con mayor profundidad, particularmente su conformación y características, cuyo origen descansa en el crecimiento demográfico y su concentración en el territorio. La población que migra hacia las zonas urbanas se asienta en la periferia de las ciudades, en zonas no aptas para el desarrollo urbano, donde se carece de la infraestructura y servicios básicos.

El acceso a un pedazo de suelo para vivienda depende de la capacidad de pago de cada persona; aquellos con los mayores recursos económicos tienen la oportunidad de decidir donde asentarse antes que los demás y por ello acapara las mejores localizaciones en las ciudades; por el contrario, aquellos que carecen de recursos económicos tienen pocas oportunidades para contar con un lote de suelo, por pequeño que sea, simplemente porque ese suelo tiene un precio que está fuera de su alcance.

Los asentamientos humanos irregulares se presentan por la carencia de recursos económicos; la población que tiene la oportunidad de acceder a una mejor localización en las ciudades ocupan el centro y la población de menores ingresos se encuentra en la periferia (Iracheta: 2000) Cada individuo decide en donde establecerse y en qué condiciones estar y no todos tienen la oportunidad de localizarse en la parte céntrica de una ciudad donde se tiene el acceso a todos los servicios e infraestructura.

De acuerdo con estos indicadores, los asentamientos humanos no solamente se establecen donde está prohibida la urbanización, se construyen en terrenos de propiedad social también en áreas de la administración federal, estatal y/o municipal, sino que también pueden estar expuestos a riesgos por la zona en la que se asientan. Muchas veces estas zonas son las que tienen menor costo en el mercado y los habitantes, que son de escasos recursos económicos, son los que pagan para obtener un pedazo de suelo y que, además, corren el peligro de perder lo que ya tiene por estar en zonas de riesgo.

El riesgo se caracteriza por estar ligado a tres factores que lo hacen posible: peligro, exposición y vulnerabilidad (CENAPRED: 2011). También se entiende

como riesgo al relacionar o combinar la intensidad de un evento probable (amenaza) y su acción sobre los elementos expuestos, dadas las características de ubicación, capacidad o inhabilidad para soportar o enfrentar el evento (vulnerabilidad).

La presencia de asentamientos humanos irregulares en zonas no aptas para el desarrollo urbano expone a la población a una amenaza y un riesgo que lo pueda dañar. La clasificación de los riesgos puede variar. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), dentro de su Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres Naturales, se pueden distinguir los riesgos que se derivan de un peligro o amenaza hidrometeoro lógica y geológica; así, los riesgos se pueden clasificar en geológicos e hidrometereológicos, entre otros.

La presencia de los asentamientos humanos irregulares en las zonas que no son aptas para el desarrollo urbano, particularmente en aquellos casos ubicados en zonas de riesgo, también se pueden encontrar sobre las Áreas Naturales Protegidas; estas zonas de preservación natural son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Un problema a abordar son los asentamientos humanos irregulares y los riesgos a los que son sujetos, sobre todo aquellos que se localizan en zonas no son aptas para el desarrollo urbano. De ahí que el objetivo del presente trabajo es identificar las variables e indicadores que permitan delimitar e identificar los asentamientos humanos irregulares en el centro de población de Tenango del Valle y que por estar ubicados en zonas no aptas para el desarrollo urbano son vulnerables a riesgos.

Metodología

Para el desarrollo del análisis se aplicó el método exploratorio-descriptivo. La investigación exploratoria permite examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes, aumenta el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos y obtiene información

sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más compleja (Shuttleworth, 2008).

Para el desarrollo del trabajo se realizó la revisión de literatura de diferentes fuentes, que sirvieron de apoyo para identificar conceptos y teorías; asimismo, se caracterizaron las variables conceptuales básicas para entender el fenómeno de estudio, tomando en consideración diferentes fuentes bibliográficas.

Se utilizó la información documental mediante la consulta de planes municipales de desarrollo, el plan municipal de desarrollo urbano, legislación estatal y municipal vigente, reglamentos, antologías y el atlas de riesgos, todo esto para sustentar las variables e indicadores que permitieron delimitar los asentamientos humanos irregulares que se encuentran en zonas no aptas para el desarrollo urbano y en posibilidad de riesgo.

Otro análisis fue la consulta de información cartográfica, considerando información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral (IGCEM) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), para identificar la localización de la zona y área de estudio, a fin de elaborar un plano base e identificar y visualizar la zona de estudio, así como información

Fundamento teórico-conceptual

Para el desarrollo de la investigación se tomó como fundamentó teórico los trabajos desarrollados por Sánchez (2001), Méndez y Vázquez (2011) y la PAOTDF (2010), que se dirigen al entendimiento del fenómeno de los asentamientos humanos y su vulnerabilidad a riesgos naturales.

Sánchez (2001) aborda los aspectos relacionados con las características de los asentamientos humanos irregulares que se dan en suelos de conservación. Méndez y Vázquez (2011) determina diferentes formas de vulnerabilidad: socio-territoriales, socio-ambientales y socio-económicos, como factores primordiales que determinan el nivel de vida del individuo y, por consiguiente, el grado de vulnerabilidad en aquellos espacios no aptos para habitar.

Finalmente, la PAOTDF (2010), aborda los principales aspectos sobre vulnerabilidad y riesgo, cuya presencia de asentamientos humanos irregulares

en laderas, cauces y barrancas se encuentran en peligro, por las enunciadas inclinaciones que presentan las laderas, la constante humedad, que ocasiona el resquebrajamiento del suelo, la formación de cárcavas y el deslizamiento del suelo que arrastra tanto cimentaciones precarias hechas de costales con arena o tierra, piedra brasa y madera principalmente, hasta las cimentaciones fuertemente consolidadas hechas con materiales de concreto y acero.

Para el entendimiento teórico del fenómeno de estudio, se abordaron dos variables conceptuales: asentamiento humano y riesgo.

Asentamiento humano

La Ley General de Asentamientos Humanos (GR, 1993) refiere como asentamiento humano al establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Para la Dirección de Estadísticas Sociales (2006) considera a un asentamiento humano como toda manifestación o presencia de personas con residencia fija en un lugar determinado, a partir del cual desarrollan sus actividades vitales.

Para Bazant (2002), los asentamientos humanos se originan por el proceso de crecimiento demográfico, realizado predominantemente por inmigrantes rurales de muy bajos ingresos que se encuentran en los abundantes terrenos baratos y subutilizados de los municipios vecinos.

Por su parte, el Código Administrativo del Estado de México (GEM, 2001: 75), define a un asentamiento humano irregular como el conjunto de personas que se encuentra radicado en áreas o predios, cualquiera que sea su régimen jurídico de tenencia de la tierra, en contravención a las disposiciones del Libro V del Código Administrativo del Estado de México.

Por lo tanto, se puede concebir un asentamiento humano irregular como aquel que carece de bases legales y también se caracteriza por no tener una adecuada planificación, pero un asentamiento irregular no solo tiene orígenes físicos y legales, también integra aspectos sociales, como son la marginación, pobreza y segregación urbana; aspectos económicos, como los niveles de ingresos;

políticos, como la falta de políticas públicas para el desarrollo urbano; demográficos; de localización en suelo, que es destinado al uso urbano, urbanizable (apto para ser urbanizado) y no urbanizable (áreas o espacios que son protegidos por sus recursos naturales, preservación de su flora, fauna o para el equilibrio ecológico).

Riesgo

Maskrey (1993) menciona y define que el riesgo a la amenaza, es un fenómeno de origen natural o humano que significa un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada. Por su parte, el grupo GRAVITY (2001) considera que el riesgo es la medida de las pérdidas esperadas debidas a un evento u ocurrencia de un evento (amenaza) de una magnitud particular que ocurre en un área dada y en un momento específico.

Cardona (2001) señala que el riesgo es una idea compuesta por la eventualidad, el contexto y las consecuencias, lo cual se materializa en la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias (materiales) económicas, sociales o ambientales en un cierto sitio y durante un cierto periodo de tiempo, siendo entonces la convolución (concomitancia y mutuo condicionamiento) de la amenaza y la vulnerabilidad.

La Ley General de Protección Civil (2014) señala al riesgo como los daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador. Asimismo, incluye lo que es una zona de riesgo, la cual la define como el espacio territorial determinado en el que existe la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador.

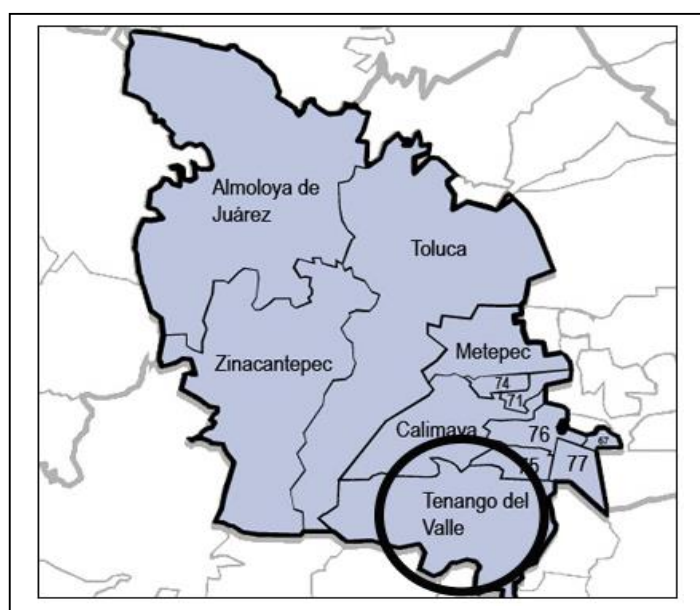
El riesgo es una amenaza que puede variar por su magnitud determinada y este puede ser vulnerable dependiendo de dónde se encuentre y se identifique el riesgo. Por tanto, la magnitud del riesgo depende de la amenaza y del grado de vulnerabilidad.

Caso de estudio: Tenango del Valle

Localización y conformación

Tenango del Valle, se ubica en la parte sur occidental del Valle de Toluca, dentro de la Región XIII, Toluca (ver figura 1), que incluye a los municipios: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Mexicaltzingo, Rayón, San Antonio la Isla, Texcalyacac, Almoloya del Río y Metepec. Limita al norte, con los municipios de Calimaya y Rayón; al sur, con los municipios de Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo; al oriente, con los municipios de Joquicingo y Texcalyacac; y al poniente con el municipio de Toluca.

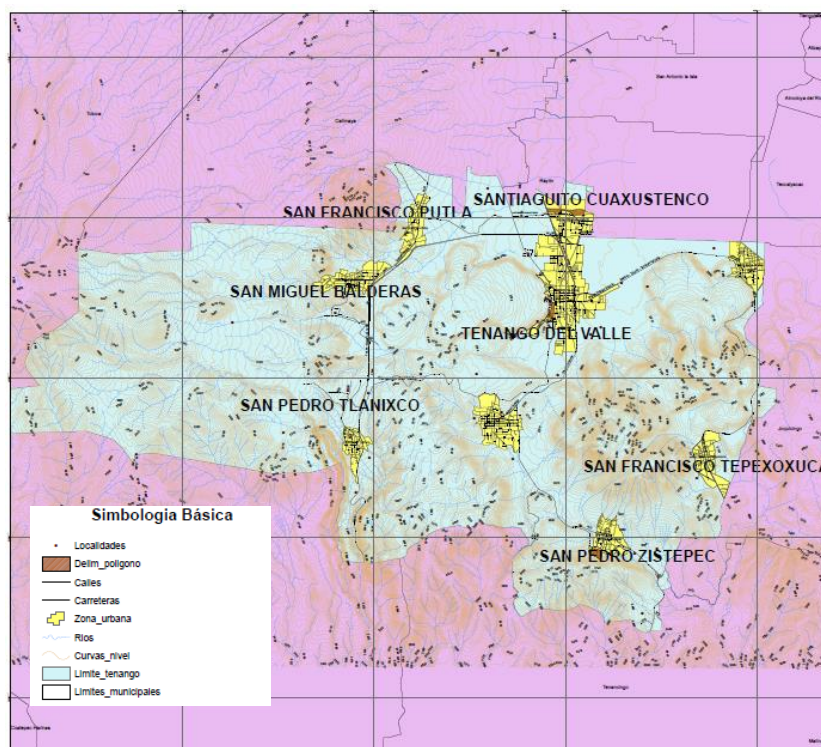
Figura 1. Localización del municipio de Tenango del Valle



Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Tenango del Valle 2013-2015

El municipio está integrado por delegaciones, subdelegaciones, colonias, fraccionamientos urbanos y barrios (ver figura 2). De las 40 localidades que integran el municipio, nueve son consideradas urbanas, por tener más de 2,500 habitantes y éstas concentran a 62,755 personas; mientras las 31 restantes son rurales y agrupan a 15,210 habitantes. La localidad y cabecera municipal Tenango de Arista destaca por poseer al 27.9% del total de la población, con 21,765 habitantes. (GM, 2013) Para su organización territorial, el municipio de Tenango del Valle está integrado por una Cabecera Municipal, 60 colonias, 14 barrios, 10 delegaciones, 11 subdelegaciones y 25 fraccionamientos (ver tabla 1 y 2).

Figura 2. Composición territorial del municipio de Tenango del Valle.



Fuente: elaboración propia con base al plan de desarrollo municipal (2013-2015)

Tabla 1. Delegaciones del municipio de Tenango del Valle

| No. | Nombre |
|-----|---------------------------|
| 1 | San Bartolomé Atlatlahuca |
| 2 | San Pedro Tlanixco |
| 3 | San Francisco Putla |
| 4 | San Francisco Tepexoxuca |
| 5 | San Francisco Tetetla |
| 6 | San Pedro Zictepec |
| 7 | Pueblo Nuevo |
| 8 | Santa María Jajalpa |
| 9 | San Miguel Balderas |

| | |
|----|-------------------------|
| 10 | Santiaguito Cuaxustenco |
|----|-------------------------|

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano (2013-2015)

Tabla 2. Colonias del Municipio de Tenango del Valle

| Nombre | Nombre |
|----------------|----------------|
| Buenos Aires | León Guzmán |
| Centro | Cedros |
| Cruz verde | Los pósitos |
| Guadalupe | San José |
| Del bosque | San Martin |
| El coloso | Teotenango |
| La campesina | Bicentenario |
| la Ermita | Ojo de Agua |
| La guadalupana | Narciso Basols |
| La Joya | Magisterial |
| La pedrera | El Calvario |
| Las crucesitas | La Soya |
| Santa Martha | San Isidro |

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano (2013-2015)

Indicadores para delimitar los asentamientos humanos irregulares

Para llevar a cabo la delimitación de los asentamientos humanos irregulares se estableció una metodología, que consiste en dos procesos:

- a) La identificación de los asentamientos humanos irregulares ubicados en el municipio de Tenango del Valle que, por su naturaleza o características, presentan indicadores de irregularidad, y;
- b) La clasificación de asentamientos humanos irregulares que presentan problemas de riesgo en razón de las características físico-naturales donde se asientan.

Respecto a los indicadores físicos y naturales que permitieron clasificar a los asentamientos humanos irregulares, se abordaron cuatro:

1. Clasificación del territorio

a) Área urbana

En lo que corresponde a las áreas urbanas, se les considera aquellas zonas que cuentan con la infraestructura y los servicios básicos, cuyo aprovechamiento implica un ahorro considerable de recursos públicos, así como la consolidación y diversificación del uso del suelo, el arraigo e integración de la población y la disminución de los recorridos de transporte. (GM, 2009)

b) Área urbanizable

“Las zonas urbanizables, son sitios que por sus características físicas y de servicios son aptas para el establecimiento de asentamientos humanos, ya que actualmente se encuentran en proceso de ocupación y crecimiento de la población. Estos sitios no aportan servicios ambientales ya que no cuentan con coberturas forestales ni cuerpos de agua. Para estas zonas las normas de ocupación de uso del suelo (en actividades permitidas y condicionadas) serán establecidas por el dictamen técnico de desarrollo urbano municipal y/o el Plan Municipal de Desarrollo Urbano”...

El municipio por naturaleza, debe crecer y lo más adecuado sería planear de manera ordenada el crecimiento futuro hacia zonas que no presenten riesgos y que sean las más aptas para la dotación de servicios urbanos básicos (GEM, 20099)

En esta categoría de áreas urbanizables se incluyen las ubicadas en aquellos sitios que ofrecen las mejores condiciones para absorber el crecimiento urbano y es en estas áreas en donde deberán constituirse las reservas territoriales para la creación de nuevos espacios urbanos.

c) Área no urbanizable

El respeto elemental a las particulares condiciones del medio físico así como las limitantes para la dotación de infraestructura, obligan como primer paso a establecer la restricción absoluta de la ocupación con usos urbanos de las áreas señaladas como No Urbanizables, mismas que han sido definidas con base en

el análisis de su vulnerabilidad en caso de desastre; a la necesidad de preservar y restaurar las áreas naturales.

De acuerdo a lo establecido en los instrumentos de planeación del desarrollo urbano del Estado de México, para clasificar el territorio, se consideran el área urbana, el área urbanizable y el área no urbanizable. Para tal efecto, se consideraron sólo aquellos asentamientos humanos que se encuentran en áreas no urbanizables.

En Tenango del Valle los asentamientos humanos que se encuentran en *áreas no urbanizables* comprende un área de 18.8 hectáreas, que representa el 90.82% de la superficie total. Quedan incluidas en esta categoría las áreas limítrofes a la localidad de Santa María Jajalpa y la poligonal de la zona arqueológica de Teotenango (GM, 2009)

2. Tenencia de la tierra

La variable dirigida a la tenencia de la tierra, se refiere a los términos bajo los cuales se posee algo, es decir, los derechos y obligaciones del poseedor. Como término legal, tenencia de la tierra implica el derecho a poseer tierras, en lugar del simple hecho de tenerlas (Bruce: 2000) por lo tanto, se consideraron dos tipos:

a) *Social* (tierras ejidales y comunales)

Ejido: El ejido está constituido por parcelas, tierras de uso común y la zona de urbanización ejidal.

Comunal: contiene únicamente tierras de uso común.

b) *Privada*. Implica relaciones jurídicas entre particulares y están avalados por un título de propiedad, cuya ocupación es regulado y controlado por el Estado, en el que crea excedente y plusvalía.

Para tal efecto, se consideraron únicamente los asentamientos que se encuentran en tenencia de la tierra social: ejidal y comunal, en las localidades de San Francisco Tetetla, Santiaguito Cuaxustenco y San Pedro Tlanixco; en el caso de tierras de tipo *comunal*, se encuentran en la Colonia el Coloso y la Colonia San José, así como en la comunidad de San Francisco Tetetla.

3. Zonas protegidas

Se entiende por zonas protegidas las áreas que constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo (Instituto Nacional de Ecología, 2007)

Las áreas protegidas acogen una inmensa riqueza biológica y son fuente de riqueza material y no material, constituyendo reservas de funciones naturales, culturales y sociales, a la vez que forman parte de los medios de subsistencia y del bienestar de muchas personas, sobre todo debido a las funciones ecosistémicas que proporcionan y a las oportunidades para crear empleo que ofrecen; se consideran zonas protegidas:

a) Reservas ecológicas

Una *reserva natural* o *reserva ecológica* es un área protegida de importancia para la vida silvestre, flora o fauna, o con rasgos geológicos de especial interés que es protegida y manejada por el hombre, con fines de conservación y de proveer oportunidades de investigación y de educación.

Se consideran aquellos asentamientos humanos irregulares que se están dando en zonas catalogadas como reservas ecológicas, principalmente en las laderas del cerro del Tetépetl, que ha sido invadido por un número considerable de casas construidas de bloque de concreto, madera, cartón, plástico y otros materiales

b) Zonas arqueológicas

Es un lugar en el cual se ha preservado evidencia de actividades que han sucedido en el pasado (ya sean prehistóricas, históricas o casi contemporáneas), y que hayan sido investigadas utilizando la disciplina de la arqueología, significando que el sitio representa parte del registro arqueológico. Estas zonas son formadas por lo general en procesos que están relacionados con la actividad del ser humano, aunque en algunos casos se puede dar que sea un proceso más relacionado con la naturaleza y factores de descomposición y deposición.

Aquí se consideran aquellos asentamientos que se encuentran en áreas o zonas de protección, por el hecho de invadir zonas que son preservadas y que no son aptas para el desarrollo urbano. El municipio cuenta con la zona arqueológica de Teotenango, con una superficie aproximada de 1,586.12 m².

4. Riesgo

El riesgo se relaciona con el medio ambiente, cuya vulnerabilidad hace frente a las amenazas de origen natural; el riesgo puede deberse a inundaciones, deslizamientos, remoción de masas entre otros, que provocan grandes pérdidas en vidas humanas e infraestructura, por lo que se clasifican en:

a) Fallas y fracturas

Son un rasgo estructural que implica el desplazamiento que varía desde unos pocos centímetros hasta kilómetros, de dos superficies o grandes bloques de roca (Twiss y Moores, 1992)

En el municipio se localizan seis fracturas: dos de ellas están sobre el cerro del Tetépetl; una más, la de mayor tamaño, se ubica en la zona central del municipio; las tres restantes se localizan al sur de la localidad de San Pedro Tlanixco y se continúan en el municipio de Villa Guerrero.

c) Inundación

Una inundación es un flujo o escurrimiento de agua que se origina por lluvias, desbordamiento de ríos, rompimiento de presas y otros casos, que generan grandes cantidades de agua, agravado por la deficiencia de la capacidad de drenaje, acumulación de basura, condiciones topográficas de una zona o región que ponen en peligro la vida, las actividades, los bienes y los servicios. (SEDESOL, 2011)

Los factores que condicionan a las inundaciones son la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso de suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos.

En el municipio se localizan asentamientos humanos localizados en zonas inundables, particularmente se identifican en la localidad de Santiaguito

Cuaxustengo, con el tipo de inundación fluvial, ya que se encuentra un río que atraviesa la localidad; otra localidad que presenta inundación de tipo fluvial es San Pedro Tepexoxuca; San Pedro Zictepec es otra localidad en la que se presenta este tipo de inundación. En la localidad de San Miguel Balderas, Pueblo Nuevo, Atlatlahuca, Santa María Jajalpa y San Francisco Putla, se presentan inundaciones pluviales que pueden afectar asentamientos humanos irregulares que se encuentran asentados (GM, 2009)

d) Remoción de masas

Los factores que influyen en procesos de remoción en masa, son aquellos capaces de modificar las fuerzas internas y externas que actúan sobre el terreno. Las fuerzas que actúan sobre los taludes son el peso propio, la resistencia al corte dada por la fricción del material o las discontinuidades, la cohesión, los empujes sísmicos e hidrostáticos, el peso de obras civiles entre otras. Desde el punto de vista físico, los deslizamientos se producen como consecuencia de los desequilibrios existentes entre las fuerzas que actúan sobre un volumen de terreno.

Los asentamientos humanos en posibilidad de riesgo por remoción de masas se encuentran en la cabecera municipal y en las localidades de El coloso, San Francisco Tetetla y San Pedro Zictepec (GM, 2009)

e) Deslizamientos

Se define como deslizamiento al desplazamiento rápido de una masa de roca, suelo residual o sedimentos de una ladera, en el cual el centro de gravedad de la masa que se desplaza se mueve hacia abajo y hacia el exterior; consisten en movimientos relativamente rápidos de una porción de un talud en los cuales el material se moviliza a través de una o más superficies bien definidas que definen la geometría del deslizamiento.

En general, se consideran aquellos asentamientos humanos que se encuentran en zonas que por las condiciones que presentan no son aptas para el desarrollo urbano, entre estas están las zonas donde se presenta cierta vulnerabilidad, por presentar un peligro que se encuentra latente en estas zonas y que puede dañar tanto a la población como a las viviendas o todo lo que se encuentre a su alrededor, los riesgos que más se presentan son: inundación, deslizamiento, remoción de masas y fallas y fracturas, cabe destacar que este es el indicador más importante de la investigación por que es donde más se presentan los asentamientos humanos irregulares.

Los asentamientos humanos irregulares que se encuentran en zonas donde existe el riesgo de deslizamiento son San Miguel Balderas, Atlatlahuca y San Pedro Zictepec (GEM, 2009).

Asentamientos humanos irregulares en probabilidad de riesgo

Conforme a los indicadores referidos anteriormente y aplicados al caso de Tenango del Valle, se identifican cuatro zonas que se constituyen conforme a los indicadores aplicados. El resultado son zonas que presentan asentamientos humanos que, además de localizarse en áreas que no son para el desarrollo urbano estos se encuentran en zonas de riesgo que ponen en peligro a la población (ver tabla 3).

Tabla 3. Asentamientos humanos irregulares por zona, Tenango del Valle

| Zona | Nombre |
|--|--|
| 1. Área no urbanizable | -Colonia el Coloso -Colonia la Pedrera -Colonia San José |
| 2. Tenencia de la Tierra Social (ejidal y comunal) | -Cabecera Municipal -Santiaguito Cuaxustenco -San Francisco Putla -Santa María Jajalpa -Atlatlahuca -San Miguel Balderas -San Pedro Tlanixco -San Francisco Tepexoxuca -San Pedro Zictepec |
| 3. Zonas de Protección | Zona Arqueológica en la cabecera municipal |
| 4. Físico naturales | -Cerro del Tetepetl |
| a) Fallas y fracturas | -San Pedro Tlanixco |
| b) Inundación | -Santiaguito Cuaxustenco -San Francisco Putla -San Miguel Balderas -Santa María Jajalpa -Atlatlahuca -San Francisco Tepexoxuca |

| | |
|----------------------|--|
| c) Remoción de masas | -Colonia el Coloso, Progreso, Colonia el Carrizal -San Pedro Zictepec -San Francisco Tetetla - Colonia San José |
| d) Deslizamiento | -San Miguel Balderas -San Francisco Putla -Atlatlahuca -San Pedro Zictepec |

Fuente: elaboración propia con base al Plan de Desarrollo Urbano (2009)

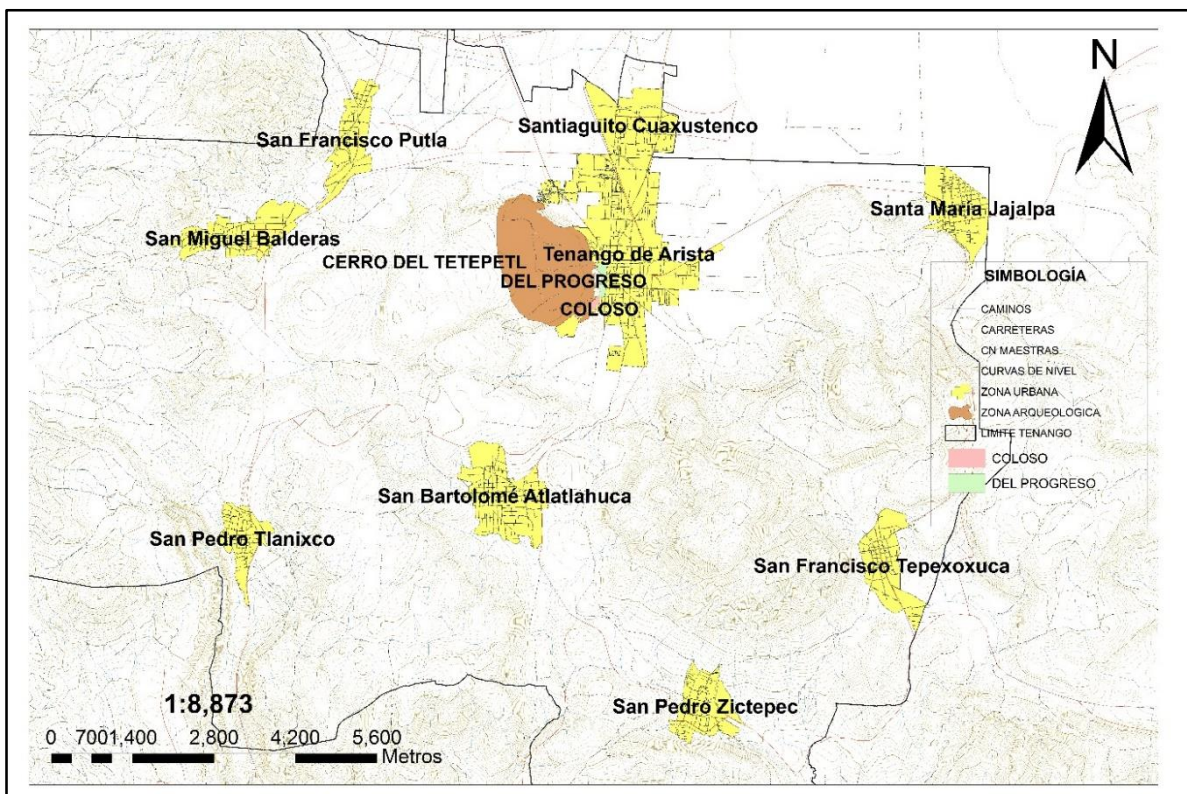
Así, el resultado es la identificación de asentamientos humanos irregulares ubicados en zonas de riesgos físicos y naturales (ver tabla 4 y figura 3). Conforme a esta clasificación, estos asentamientos humanos son el resultado de la aplicación de estos indicadores. Lo que prosigue es que, con base a estas cuatro zonas, deberán desarrollarse una serie de acciones para la prevención de posibles riesgos o desastres naturales.

Tabla 4. Asentamientos humanos irregulares por tipo de riesgo.

| No | Nombre | Tipo de riesgo |
|----|--------------------------|------------------------------------|
| 1 | Cerro del Tetepetl | Falla y Fracturas |
| 2 | Colonia el Coloso | Remoción de masas |
| 3 | Colonia el Progreso | Remoción de masas |
| 4 | Santiaguito Cuaxustenco | Inundación |
| 5 | San Francisco Putla | Inundación Deslizamiento |
| 6 | San Miguel Balderas | Inundación Deslizamiento |
| 7 | Santa María Jajalpa | Inundación |
| 8 | Atlatlahuca | Inundación Deslizamiento |
| 9 | San Francisco Tepexoxuca | Inundación |
| 10 | San Pedro Zictepec | Remoción de masas Deslizamiento |
| 11 | San Francisco Tetetla | Remoción de masas |

Fuente: elaboración propia con base al Atlas de Riesgo de Tenango del Valle (2009)

Figura 3. Localización de asentamientos humanos irregulares en Tenango del Valle



Fuente: elaboración propia con base al Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2009)

Conclusiones

Un asentamiento humano irregular es un lugar donde una persona, habitante o una comunidad no está dentro del margen permitido para el desarrollo urbano por las autoridades que se encargan del ordenamiento urbano. Así mismo estos se asientan en áreas que además de ser irregulares tienen una vulnerabilidad y riesgo de presentar un peligro ya sea de inundación, deslizamiento, remoción de masas o de fallas y fracturas como lo es el municipio de Tenango del Valle en el que se realizó la investigación para identificar los indicadores y factores

principales que hacen que la población se siga asentando en este tipo de áreas, también se identificaron las zonas y las áreas con mayor vulnerabilidad y riesgo.

El análisis territorial de los asentamientos humanos localizados en el centro de población de Tenango del Valle, permitió identificar que su proceso de conformación se realiza en la periferia de los centros de población, pero, sobre todo, en suelos de conservación, suelos no urbanizables y de riesgo. La población que migra hacia las zonas urbanas se asienta principalmente en las zonas donde se carece de servicios e infraestructura, en zonas no aptas para el desarrollo urbano. Es el caso del municipio de Tenango del Valle donde la problemática de los asentamientos humanos irregulares se ha ido agudizando y ha ido creciendo en los últimos años.

En el municipio de Tenango los asentamientos humanos no solamente se encuentran dónde está prohibida la urbanización, construidos en terrenos de propiedad ejidal, comunal, pública federal, estatal o municipal, sino que también pueden estar expuestos a riesgos por la zona en la que se asientan. Muchas veces estas zonas son las que tienen menor costo en el mercado y los habitantes, de escasos recursos económicos, son los que pagan para obtener un pedazo de suelo pero, además, corren el riesgo de perder lo que ya tiene por estar en zonas no aptas.

La urbanización o bien el desarrollo urbano parece ser uno de los factores principales o clave en el crecimiento de la vulnerabilidad y riesgo, principalmente en la población con bajos recursos de los asentamientos irregulares. Estos asentamientos humanos irregulares tienen un alto grado de vulnerabilidad lo cual se agrava por la desarticulación de las medidas de prevención por parte de protección civil, el incumplimiento de la normatividad y la deficiente infraestructura existente que dificulta la reacción ante un peligro o desastre. Los riesgos de las amenazas naturales en este caso el riesgo de inundación, remoción de masas, deslizamiento, fallas y fracturas son una parte de los peligros que afronta la población ya que estos pueden causar un fuerte impacto y daños a su patrimonio que es el único que tienen.

Es necesario tomar medidas ante esta situación ya que la restricción que está establecida para cada zona, área en la que puedan tener vulnerabilidad y riesgo

no se respeta o bien no se cumple y las autoridades no han hecho nada para seguir evitando que la población se asiente en estas áreas que son de peligro para la misma población y sus viviendas. Y aunque esta población es de bajos recursos muchas veces no sabe que se encuentra en una área de vulnerabilidad a presentar un riesgo, por eso es importante hacérselo saber a la población que únicamente se encuentra viviendo en estas áreas.

Bibliografía

- Bazant, J., 2002: Periferias urbanas, expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su medio ambiente, México, Trillas.
- Cardona O.D., 2001: La necesidad de repensar de manera holística, los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión, consultado el 18 de marzo de 2016 en p.<http://www.desenredando.org>.
- CENAPRED, SEGOB, 2011: Programa de Prevención y Mitigación el Riesgo de Desastre 2001-2006, primera edición 2011: Plan Nacional de Desarrollo.
- DGPC, 2009: Atlas Municipal de Riesgos, Dirección General de Protección Civil, H. Ayuntamiento de Tenango del Valle, Tenango del Valle.
- GEM, 2001: Libro V del Código Administrativo del Estado de México, Gobierno del Estado de México.
- GM, 2013: Plan de Desarrollo Municipal de Tenango del Valle 2013-2015, Tenango del Valle, México.
- GR, 1993: Ley General de los Asentamientos Humanos, Gobierno de la República, México
- GR, 2014: Ley General de Protección Civil, Gobierno de la República, México
- GRAVITY, 2001: Fensibility Study Report on Global risk and vulnerability index – Trends per year, UNEP, DEWA, GRID, 76 p.
- GTZ, 2002: Gestión de Riesgo, Concepto de Trabajo, 55 p
- Instituto Nacional de Ecología, 2007: Las áreas naturales protegidas de México
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010: Nombres Geográficos, Nombre Geográficos de los Asentamientos Humanos, Dirección General de Geografía y Medio Ambiente.
- Iracheta, A. y Medina, S., 2008: Irregularidad y Suelo Urbano, Zinacantepec, Edo. México: EL Colegio Mexiquense, A.C. 2008, pp. 68-73 y 146-276.
- Maskrey, A., 1993: Los desastres no son naturales, LA RED, 166p
- Méndez, J. y Vásquez, M., 2011: La Vulnerabilidad de Los Asentamientos en Espacios No Urbanizables En el Municipio de San Mateo Atenco, Estado de México, Quivera, vol. 13, núm. 1, enero-junio, 2011, pp. 244-268, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México
- PAOTDF, 2010: Procuraduría ambiental y del ordenamiento territorial del Distrito Federal.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Sánchez, E., 2001: *The City*, Chicago, University of Chicago Press, consultado el 12 de Septiembre de 2016 en http://ciudadanosenred.com.mx/htm/areas/0/sanchez_barrientos.pdf

SEDESOL, 2012: consultado el 15 de Octubre de 2016 en http://www.2006-2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1778/2/images/Diagnostico_PRAH.pdf

Shuttleworth, M., 2008: *Diseño de la investigación Cualitativa*, consultado el 14 de Marzo de 2016 en <https://explorable.com/es/diseño-de-la-investigacion-cualitativa>.

Twiss, R. y Moores, E. M., 1992: *Structural Geology*, Hardcover, First Edition.

Instituciones educativas, empresas y gobierno en la atención a la vulnerabilidad metropolitana: El caso de la protección contra inundaciones en la ZMCM

Francisco Platas López¹

Fernando Carreto Bernal²

Alfredo Ramírez Carbajal³

Resumen

Se presenta un antecedente de la interacción entre instituciones educativas, empresa y gobierno en la atención de la vulnerabilidad metropolitana ante inundaciones. Se toma como caso de estudio el diseño y puesta en marcha del Sistema de Drenaje Profundo de la Ciudad de México en la década del sesenta del siglo pasado. La investigación señala la creación de instituciones universitarias especializadas en la atención de dicha vulnerabilidad con apoyo de empresas y organismos gubernamentales. Mediante una visualización, basada en teoría de redes y apoyada en el software pajek, se muestra la interacción entre los diversos actores sociales involucrados en distintas fases del proyecto, así como las posibles causas que motivan esta interacción. A partir de ahí, se analiza la pertinencia de este tipo de conexiones considerando la pertinencia social y la “tercera misión” de las instituciones educativas frente a proyectos cuyos intereses van más allá de la protección al territorio. Finalmente, se reflexiona sobre la pertinencia de mega proyectos de infraestructura frente a propuestas locales, no tan grandilocuentes, pero con altas posibilidades de atenuación de efectos destructivos en zonas metropolitanas.

Abstract

An antecedent of the interaction between educational institutions, business and government in the attention of the metropolitan vulnerability to floods is presented. The design and implementation of the Deep Drainage System of Mexico City in the 1960s is taken as a case study. The research points to the creation of specialized university

¹ Casa de Cultura, UAEM, Tlalpan, fplatasl@uaemex.mx

² Facultad de Geografía, UAEM, fcarretomx@yahoo.com.mx

³ Instituto de Estudios sobre la Universidad, UAEM, posgradoarc@hotmail.com

institutions to address this vulnerability with the support of companies and government agencies. Through visualization, based on network theory and supported by Pajek software, the interaction between the different social actors involved in different phases of the project is shown, as well as the possible causes that motivate this interaction. From there, the relevance of this type of connections is analyzed considering the social relevance and the "third mission" of the educational institutions in front of projects whose interests go beyond the protection of the territory. Finally, we reflect on the relevance of mega infrastructure projects against local proposals, not so grandiloquent, but with high possibilities of attenuation of destructive effects in metropolitan areas.

Introducción

Cuando se habla de obras de atención a la vulnerabilidad para grandes territorios, generalmente se piensa en privilegiar realizaciones basadas primordialmente en principios éticos tendientes a resolver tales problemáticas. Se considera también que estos principios éticos deben estar fundamentados en planteamientos técnicos y científicos que atiendan cuantitativa y cualitativamente al mayor número de personas que pudieran ser afectadas ante desastres. De esta forma, el tipo de infraestructura de protección contra fenómenos destructivos que debe optarse debe atender a una “neutralidad” en la toma de decisiones para beneficio social, de ahí el nombre de obra pública.

No obstante los aspectos anteriores, que son tópicos abordados en las currículas académicas relacionadas con la vulnerabilidad en territorios, surge la pregunta ¿Hasta qué punto es posible tal neutralidad en la toma de decisiones?

Para generar un primer acercamiento de respuesta a tal interrogante se presenta un análisis sobre el diseño y la puesta en marcha del Sistema de Drenaje Profundo de la Ciudad de México en la década del sesenta del siglo pasado. Esta obra, eminentemente realizada para atenuar los efectos por inundaciones en la Ciudad de México tuvo desde sus orígenes un carácter metropolitano. Se denomina Drenaje

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Profundo debido a que en algunas zonas llega a superar una profundidad de más de 200 metros con para estar confinado a los estratos en los que los hundimientos diferenciales no fracturen al ducto (figura 1).

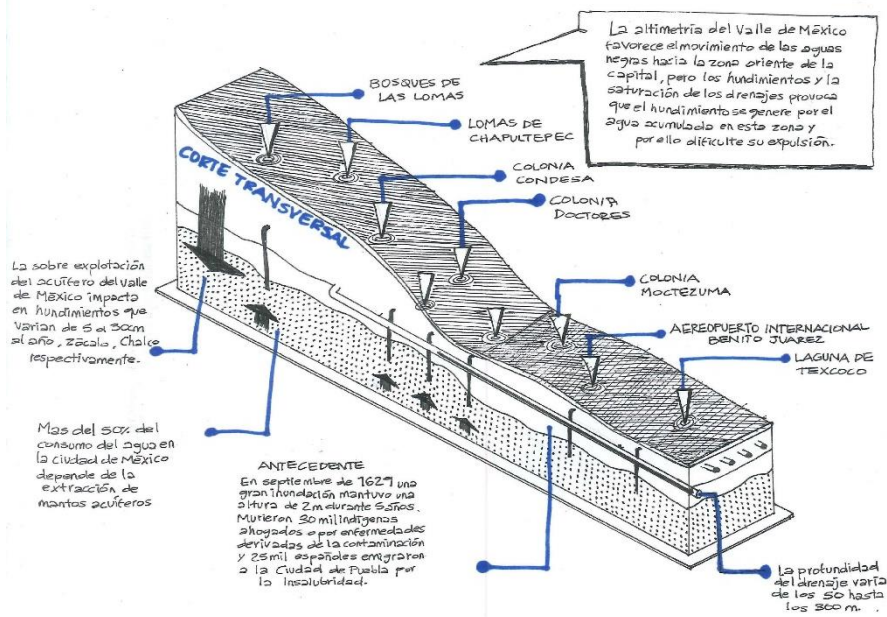


Figura 1. Corte transversal del Drenaje profundo. Elaboración de Francisco Platas y Miriam Escalona, con información e ideas de OBITITLAN, trabajos de infografía en <https://obititlan.wordpress.com/2011/08/11/65/> (acceso el 11 de mayo de 2018)

La presente investigación plantea que para la realización de tal obra se generó una interacción entre instituciones educativas, empresa y gobierno en la atención de la vulnerabilidad metropolitana ante inundaciones que privilegiaron este tipo de obras y no otra, no obstante el conocimiento de otro tipo de alternativas. Como auxilio en la visualización de estos actores se emplea la teoría de redes con apoyo del software pajek.

Consideraciones teóricas

La teoría de grafos, o teoría de redes, es una rama de las matemáticas y las ciencias de la computación que estudia las propiedades de los grafos y que son el fundamento para el análisis de redes (Aguirre, 2001).

Aguirre señala que, para abordar este tipo de análisis, al menos se debe estar familiarizado con conceptos básicos de dicha disciplina:

Cluster. Patrones de cooperación y competencia en una red

Grafos. Los grafos se componen de nodos que representan actores, y aristas que representan las relaciones entre los actores sociales.

Hub. Nodo destino: El nodo destino es aquel nodo en el cual todos sus ramales se encuentran orientados hacia él.

Límite (boundarie). Es el criterio mediante el cual se determina la pertenencia -o membresía- de un actor a la red; en otras palabras, el criterio por el cual definimos un conjunto particular de actores (y no otros) que configuran nuestra red.

Red social. Es una estructura social compuesta por un conjunto finito de actores y configurada en torno a una serie de relaciones entre ellos, que se puede representar en forma de uno o varios grafos. (Aguirre, 2001).

Debido a la cantidad de actores y a la complejidad en la estructura de las redes existen programas informáticos de ayuda para la visualización de dichas redes. Uno de ellos. Pajek, es un software creado para el análisis de redes sociales desarrollado por Vladimir Batagelj y Andrej Mrvar en 1990 (Pajek, 2018).

Entre los objetos de Pajek se encuentran las redes, además permite: encontrar clusters en una red, analizarlos, extraer vértices que pertenecen a la misma red y mostrarlos separadamente, además de agrandar y encoger esos clústers de cara a profundizar en las relaciones dentro de los mismos (Pajek, 2018).

Método

Se desarrollará de la siguiente forma:

1. En los antecedentes, se describirá la acción de los actores que intervienen en el proceso, así como la relevancia de cada uno de ellos.
2. Alimentación de datos al programa Pajek. Realización, en Excel, de matrices de vinculación para alimentar al programa y generar la visualización
4. Análisis y resultados. En este rubro se llevará un análisis basado en literatura de interpretación sobre el tema.
5. Conclusión y reflexiones finales. Recapitulación y corroboración de los planteamientos, así como una reflexión sobre la pertinencia social y la “tercera misión” de las instituciones educativas frente a proyectos cuyos intereses van más allá de la protección al territorio.

Antecedentes

El 4 de junio de 1947 fue creada ICA por un grupo de 17 jóvenes ingenieros. Dos de ellos tendrían un papel fundamental en el desarrollo del Drenaje Profundo: Bernardo Quintana de 28 años de edad, quien fungiría como titular de la compañía y Fernando Hiriart de 33 años, quien sería director técnico de ella, hasta 1950. Fernando Hiriart Balderrama había estudiado en la Escuela Nacional Preparatoria, en donde su facilidad para comprender los problemas relacionados con las ciencias exactas lo inclinaron a estudiar ingeniería, aunque también poseía un marcado interés por el estudio de la filosofía, la literatura y la economía. Este interés por distintas disciplinas

se vería reflejado a lo largo de su vida en la interacción que tendría con expertos en distintas ramas del conocimiento, y por su conocimiento de las más modernas teorías económicas y sociales del orbe.

En 1934 Hiriart ingresó a la Escuela Nacional de Ingeniería, donde “cultivaba la amistad de varios de sus compañeros de estudios que siguieron siendo sus amigos a lo largo de toda su existencia”. (ICA, 1998).

En el mismo año de ingreso de Hiriart a la carrera profesional, comenzó a impartir cátedra Ángel Borja Osorno, quien sería padre de futuros directores de ICA: Ángel, Gilberto, Raúl y Jorge. El entorno de la universidad era propicio para las relaciones e interacciones con los maestros. De ésta forma, se puede entender que una vez que Hiriart presentó su examen profesional en 1938, con una tesis en la rama de ingeniería hidráulica (área por la que él tendría una personal inclinación a lo largo de toda su vida), por recomendación de uno de sus profesores, inició su actividad profesional en la Comisión Nacional de Irrigación. El ambiente previo a la guerra, incidió en que los ingenieros de entonces debido a que “los sueldos eran muy bajos, siempre buscábamos tener dos empleos”. (ICA, 1998). Por lo anterior, Hiriart comenzó su labor docente en el Instituto Politécnico Nacional, y en 1939 en la Escuela Nacional de Ingeniería en donde junto con Leonardo Zeeveart, se convertiría en uno de los primeros profesores de mecánica de suelos en México. Es en esa época, cuando fortalecería una relación, que duraría toda la vida, con Bernardo Quintana Arrijoja, quien presentaría su tesis profesional en 1944.

Bernardo Quintana, a diferencia de Hiriart, no mostraba una predilección especial por alguna rama específica de la ingeniería. Por el contrario, desde esos tiempos mostraba su inclinación por los múltiples y más diversos problemas que podían atender las heterogéneas ramas de la disciplina. Ejemplo de ello, fueron sus trabajos que iban desde el diseño de un puente para el ferrocarril Monterrey Matamoros, hasta la reconstrucción del Hospital Infantil, el diseño de la Maternidad Mundet o sus primeros empleos como inspector sanitario de construcciones de la Secretaría de Salubridad y

Asistencia. Un momento importante del trabajo de Fernando Hiriart fue en la Comisión Nacional de Irrigación; lugar donde estrecharía lazos con quienes serían algunos de los más importantes ingenieros mexicanos del siglo XX:

- Leonardo Zeeveart, quien en 1941 ingresó a la Comisión Nacional de Irrigación, después de haber estudiado su maestría en el MIT, en donde trabajó con Kenneth Reynolds la materia de hidráulica, a la vez que asistía a los cursos de Albert Einstein. Zeeveart, a lo largo del tiempo, colaboraría con los más importantes ingenieros del mundo como Terzaghi, Newmark, Skempton, Taylor y Bishop. También llegaría a ser profesor emérito de la UNAM y sería internacionalmente reconocido por sus aportaciones en mecánica de suelos e ingeniería estructural. De entre las más de 700 obras en las que participó, por la que tendría “un gran orgullo y cariño muy particular”, sería la torre Latinoamericana, proyecto que realizó cuando tan sólo tenía 36 años.

- Nabor Carrillo: cuyo trabajo profesional lo inició en la Comisión Nacional de Irrigación y comenzó su actividad en construcción de presas. Fue pionero en la explicación sobre las causas del hundimiento de la ciudad de México y en el plano universitario, llegó a ser rector de la UNAM en 1953.

- Raúl J. Marsal Córdova: “Marsal vino a México porque los problemas geotécnicos de la ciudad le atraían, y porque Arthur Casagrande, su maestro en Harvard, lo había estimulado a ello”. Durante su estancia en la UNAM, fue nombrado profesor emérito por sus trabajos sobre presas e ingeniería hidráulica; pero fundamentalmente por los de mecánica de suelos. Marsal, siempre considero que el libro escrito con Marcos Mazari, “El subsuelo de la ciudad de México”, había sido el trabajo más importante y determinante para el otorgamiento de los múltiples premios que obtuvo en vida. La importancia del texto conserva aún una vigencia que se ve reflejada en los más recientes reglamentos de construcciones de la Ciudad de México.

Este ambiente intelectual favoreció que la fundación de ICA se diera con la certeza de se contaba con una sólida formación de ingeniería. Este prestigio, sin lugar a dudas, contribuyó que, en 1947, a tan solo pocas semanas después de su formalización como empresa, le fuera encargada a Ángel Borja la construcción de la primera obra importante de la empresa: el conjunto habitacional Miguel Alemán Valdés. Los resultados de Ángel Borja fueron el inicio de una fructífera relación de su familia con la empresa. Prueba de ello fue el ingreso, en 1950, de Gilberto Borja, y posteriormente de Raúl y Jorge.

En el año que ingresó Gilberto Borja, Fernando Hiriart dejó la dirección técnica de ICA, pero no las relaciones con sus colegas. De esta forma, publicó con Raúl Marsal en 1951 un artículo sobre el hundimiento de la Ciudad de México, en donde, retomando las ideas de Nabor Carrillo, explicaba los efectos de la sobreexplotación del agua del subsuelo. Un año después, ellos publicarían otro sobre el abastecimiento de agua en la Ciudad de México, en coautoría con Gerardo Cruickshank, quien sería el más importante ingeniero, años después, en los proyectos de los lagos de Texcoco.

El fruto de estas relaciones puede apreciarse cuando en 1953, al momento de ser nombrado Hiriart primer director de Obras Hidráulicas, invitara a trabajar a Raúl Marsal con él, a fin de “hacer funcionar el sistema de drenaje de la Ciudad de México, que había proyectado el destacado ingeniero Eduardo Molina”.

El hecho de que, en ese mismo año, Bernardo Quintana impulsara la creación de la entonces Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CINC), y fuera designado como su primer presidente puede explicar la perspectiva que existía para que, en marzo de 1954, fuera presentada al Jefe del Departamento del Distrito Federal, Uruchurtu, una propuesta de construcción de un Emisor Central, como antecedente del Sistema de Drenaje Profundo. Se puede inferir que el proyecto entusiasmó, puesto que tan sólo dos meses después fue presentado el “Plan general para resolver los problemas de hundimiento, las inundaciones y el abastecimiento de agua potable de

la Ciudad de México," documento que propuso la creación de un emisor en el poniente (Hiriart, 1955). Sin embargo, por la envergadura del proyecto (y de otros, como el del Metro que se construiría una década después), hacía falta establecer un organismo de investigación que pudiera dotar de los elementos técnicos a la altura de la realización de las obras. Fue en este ámbito cuando se concibió la idea de crear el Instituto de Ingeniería.

La creación del Instituto de Ingeniería se insertó en el contexto de una marcada polarización entre la precariedad de las condiciones de vida de los capitalinos y la creciente inquietud de un grupo de técnicos, en su mayoría con posgrados en el extranjero, por desarrollar una tecnología propia para satisfacer tales necesidades. Elegir la sede académica que albergaría tal institución científica era fácil de prever. En 1953, con la renuncia del Luis Garrido Díaz como Rector de la UNAM, fue nombrado en su lugar el doctor Nabor Carrillo Flores, que no era otro que el antiguo compañero de Zeeveart, Marsal e Hiriart, en la Comisión Nacional de Irrigación.

El hecho de que Carrillo al iniciar su periodo como Rector emprendiera una “campaña que en ese momento desarrollaba la casa de estudios para canalizar la cooperación de la iniciativa privada con el fin de llevar a cabo proyectos específicos e interés nacional” (Llanas, 1996: 17) contribuyó a que, a sólo dos años de su administración, se firmara el acta constitutiva de creación del Instituto de Ingeniería de la UNAM en 1955.

Romper el impedimento económico para la realización de tal institución, implicó el diseño de un esquema en el que la empresa ICA absorbería la casi total erogación del equipo y de instalaciones, en tanto que la UNAM concedería el espacio físico para investigación. El ingeniero Bernardo Quintana propuso que los gastos generados durante el primer año los absorbería ICA; para el segundo año, 75 por ciento la empresa y 25% la Universidad; en el tercero 50 y 50; el siguiente año, 25 la empresa y 75% la UNAM; y para el quinto y último año, quedarán cubiertas todas las

erogaciones por parte de la universidad. (Llanas, 1996: 18). El conjunto de los insumos mencionados había significado para la empresa ocho años de trabajo y una erogación aproximada de \$2, 500,000, en estimación de 1955, además de un gasto de instalación de casi \$380,000. (Llanas, 1996: 20).

Garantizar que tales inversiones fueran destinadas en las labores que se habían programado, implicaba que el primer titular del reciente creado Instituto, con “sus conocimientos y sus buenas relaciones con diversas instituciones de ingeniería estatales y privadas” fortaleciera su participación en proyectos de investigación aplicada orientados a la solución de problemas nacionales. Por ello, es que a partir del 12 de enero de 1956 inició un periodo de cuatro años como primer director del Instituto de Ingeniería de la UNAM el Ing. Fernando Hiriart Balderrama.

El hecho de que “de esta etapa formativa bajo la dirección de Hiriart arranca la orientación del Instituto de Ingeniería hacia el estudio de los problemas nacionales, y de su decisión de combinar la investigación de carácter básico con la aplicación a corto plazo”, se fortaleció con un equipo de investigadores con altos niveles técnicos de preparación. De entre ellos, el que más destacó internacionalmente fue Emilio Rosenblueth. Emilio Rosenblueth, quien ha sido considerado internacionalmente como el más importante ingeniero en la historia de México, a la llegada de Hiriart como Director del Instituto, contaba con 30 años de edad, y cuatro de regresar de Illinois, luego de haber obtenido su doctorado en ingeniería. Las relaciones intelectuales de su familia (su padre pintor y su tío creador junto con Wiener de la Cibernética) aunada a su portentosa inteligencia, pronto le permitieron al joven Rosenblueth trabajar como investigador en la importante empresa ICA.

Sin embargo, desde ese entonces ya podía intuirse el gran potencial de triunfos que esperaba a Rosenblueth. Una prueba de ello, fue que, sin abandonar el Instituto, el 26 de noviembre de 1956 (el mismo año de elección de Hiriart como Director), fundó, junto

con siete ingenieros civiles mexicanos, una asociación civil que se denominaría "Dirac, A.C.", y que es la raíz de la empresa que se transformaría en "Dirac, S.A. de C.V."

Dirac no obstante ser creada como una sociedad profesional dedicada a proporcionar consultoría especializadas en ingeniería, pronto aumentó su campo de acción hacia casi todas las áreas de la ingeniería. La relación de Rosenblueth con Hiriart, lejos de verse distanciada por esta nueva compañía, estrechó sus lazos, tal como lo demuestra el artículo que publicaron en coautoría sobre los sismos de julio de 1968. Los frutos de tal relación fueron tales que, al término del periodo de Hiriart como director del Instituto de Ingeniería, su sucesor natural fue Emilio Rosenblueth, en febrero de 1959.

El periodo de Rosenblueth como director del Instituto, se caracterizó por el “contacto interdisciplinario que permitiera la mejor solución posible y que colindaba con la ética, por lo que con base en ello se volvió indispensable ahondar en todos los problemas para la toma adecuada de cada decisión”. (Llanas, 1996: 53). Las relaciones de Rosenblueth con los más importantes teóricos en la toma de decisiones en el ámbito mundial, como Russell Ackoff, aunado al prestigio de científicos como Newmark, hacían confiable otorgar al Instituto la responsabilidad de hacer estudios para resolver las inundaciones capitalinas. El resultado de ello, fueron los primeros análisis técnicos sobre el estudio de tránsito de avenidas a través de emisores; el diseño y la construcción de un simulador de avenidas, así como el modelo definitivo del Emisor Central. (Llanas, 1996: 66).

A finales de los sesenta, todo estaba listo en el aspecto académico, gubernamental, empresarial y financiero para iniciar la más grande obra de ingeniería del siglo XX en la Ciudad de México. De esta forma, en el aspecto académico, Roger Díaz de Cossío, director del Instituto de Ingeniería a partir de agosto de 1966, estableció la Sección de Ingeniería Sanitaria con el patrocinio de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y de la Oficina Sanitaria Panamericana; también estableció la Sección de Investigación de Operaciones, dedicada entre otros aspectos, a estudiar técnicas de simulación y a la

planeación regional de obras hidráulicas. (Llanas, 1996: 74). Paralelamente, las designaciones del “grupo de los técnicos” beneficiarían al gremio de la ingeniería al ser elegido el Ing. Fernando Hiriart como miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM durante el periodo 1963- 1973 y el Ing. Javier Barros Sierra como Rector a finales de los sesenta.

En el aspecto gubernamental, el 21 de septiembre de 1966, Alfonso Corona del Rosal fue nombrado Jefe del Departamento del Distrito Federal por el entonces presidente Díaz Ordaz. La estructura administrativa que se formaría en el ramo de obras públicas estaría constituida por colaboradores y amigos de Hiriart, como lo eran Roberto Ríos Elizondo y Ángela Alessio Robles.

En el aspecto empresarial, compañías como Dirac se acogían de la experiencia técnica y profesional de Emilio Rosenblueth en cuestiones estructurales y de planeación. Paralelamente, ICA incursionaba en el extranjero, convirtiéndose en la primera exportadora de tecnología en ingeniería de construcción; en ella, el Ing. Bernardo Quintana Isaac ingresaría en 1963 como Jefe de Obra y a través del tiempo llegaría a ser su titular, como en ese entonces lo era su padre, quien fue distinguido como el Hombre de Negocios del Año por la Sales and Marketing Executive International en 1964.

Sin lugar a dudas, la conjunción de los principales actores en los planos académico, gubernamental, empresarial y financiero, fueron los responsables de la planeación del sistema de Drenaje Profundo que inició formalmente su construcción en enero de 1967. Con una planeación hecha desde la perspectiva de los actores técnicos que participaron en el desarrollo de la obra, puede entenderse que el beneficio inmediato fuera para aquellas empresas y autoridades que intervinieron en la toma de decisiones.

De esta forma, los primeros estudios para la consecución de sistema de drenaje profundo estuvieron a cargo del Instituto de Ingeniería. Así, a partir de la década del setenta, la sección de Hidráulica del Instituto de Ingeniería, con el patrocinio de la

Dirección General de Obras Hidráulicas del Departamento del Distrito Federal, construyó y ensayó el modelo hidráulico de la obra derivadora en la descarga del Emisor Central. (Llanas, 1996: 107). Asimismo, elaboró el estudio del modelo hidráulico de la descarga de las aguas provenientes de los colectores tributarios. Y finalmente, propuso modificaciones del proyecto original. (Llanas, 1996: 107). La calidad con que se realizaron los estudios, contribuyó a que el titular del instituto, el Ing. Daniel Ruiz Fernández, con el paso del tiempo reafirmara su capacidad técnica y administrativa y finalmente fuera designado Secretario de Obras del Departamento del Distrito Federal, en el sexenio de Salinas de Gortari.

Por su parte, otras empresas particulares que participaron en la construcción fueron Dirac e ICA. Dirac, cuyo miembro fundador fue Emilio Rosenblueth. Es por ello que, en el caso de las empresas, el caso de Dirac es paradigmático pues a partir de la década del setenta se encargó de prácticamente todos los proyectos geométricos que involucraban el Interceptor Central, el Interceptor Oriente y el Emisor Central incluyendo su Portal Salida y su Obra de Toma. Fue contratada también para apoyar en las obras en el Río Tlalnepantla, Río de los Remedios, Río Cuauhtec, Río San Javier; las lumbreras del Colector Río Consulado, Colector 11, colector 15, Colector Humboldt, Colector de la Lumbrera 0 y Lumbreras 0 a y 0 b. También atendió obras colaterales como las de los proyectos eléctricos y arquitectónicos de las oficinas del Sistema de Drenaje Profundo y de sus casetas de vigilancia.

Dirac recopiló la información para realizar la Memoria Técnica de todas las obras realizadas. Esta experiencia, le permitió a la empresa después de 1976, realizar los diagnósticos para el control de inundaciones del Distrito Federal y con ello, dio pie a ser contratada para formular los estudios para los planes maestros de drenaje de la Ciudad de México en 1978, 1979, 1980, 1981 y 1988.

Más aún que Dirac, ICA fue la encargada de llevar a cabo la construcción inédita hasta entonces. ICA pudo incorporar maquinaria y equipos modernos. Prueba de ello fue el

diseño mexicano, en 1978, de una nueva máquina para perforar túneles, a base de un escudo de bentonita. Esto condujo a establecer una estrecha relación con el Departamento del Distrito Federal que fue el proveedor del capital; más aún cuando las autoridades resolvieron llevar a cabo la primera etapa del sistema de drenaje con recursos propios. (DDF, III, 265).

Con base en la seguridad financiera de su cliente, Quintana aceptó ser el presidente de “un solo consorcio de empresas constructoras que, por sus antecedentes y su presencia destacada en la industria de la construcción, reunidas aquí en un sólo mando, podían sumar los esfuerzos necesarios para afrontar la tarea de esta gran obra”. Quintana adoptando un pensamiento que sostendría a lo largo de su vida “voy hacer por mi país, ser por mi país y crecer por mi país”. (Excélsior, 18/10/05) logró que con obras de este tipo, para 1976, el Grupo ICA contara con más de 2,000 accionistas y 70,000 empleados entre profesionistas, técnicos y obreros.

Las ventajas de este tipo de labores también redituaron a los políticos que se involucraron en su desarrollo. El día de la inauguración, 9 de junio de 1975, el presidente Luis Echeverría presentó internacionalmente ante el Jefe del Estado rumano Nicolae Ceausescu una "magna obra realización de todos los mexicanos y una demostración de las capacidades del mexicano contemporáneo; muestra también la vigencia y la continuidad de la tarea constructiva de la Revolución Mexicana". (DDF, I, 1975: XXII).

Por su parte, el presidente de Rumania comentó que "una obra como ésta nos dice que México no es un país subdesarrollado, sino una nación en crecimiento acelerado que mira por el beneficio de las mayorías del pueblo". (DDF, I, 1975: XXII). Para Echeverría, se trataba de la “Obra del Siglo”, pues “el Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal, independientemente de su valor de obra de salvamento y de servicio permanente para la Ciudad de México y su área metropolitana, es una victoria trascendente de nuestra revolución nacionalista, la que impulsa a los mexicanos en el

cumplimiento de las tareas que le demanda el progreso de la nación”. (DDF, I, 1975: XV).

Análisis y resultados

Comprender la política hidráulica que generó los planes para la creación de obras que se diseñaban para atenuar o evitar los efectos de la inundación, como Sistema de Drenaje Profundo, implica conocer los vínculos directos que establecieron las empresas constructoras con altos funcionarios del Estado, académicos, empresariales, e incluso nexos familiares. Proceder de esta forma, presupone considerar que la existencia de grandes compañías constructoras, con importantes aparatos técnicos, ejercieron “una actitud rectora en el proceso de conformación del espacio metropolitano, que se distancia de los procesos formales de planeación”. (Ziccardi, 1991: 313).

A lo largo de la presentación precedente pueden destacarse los siguientes actores:

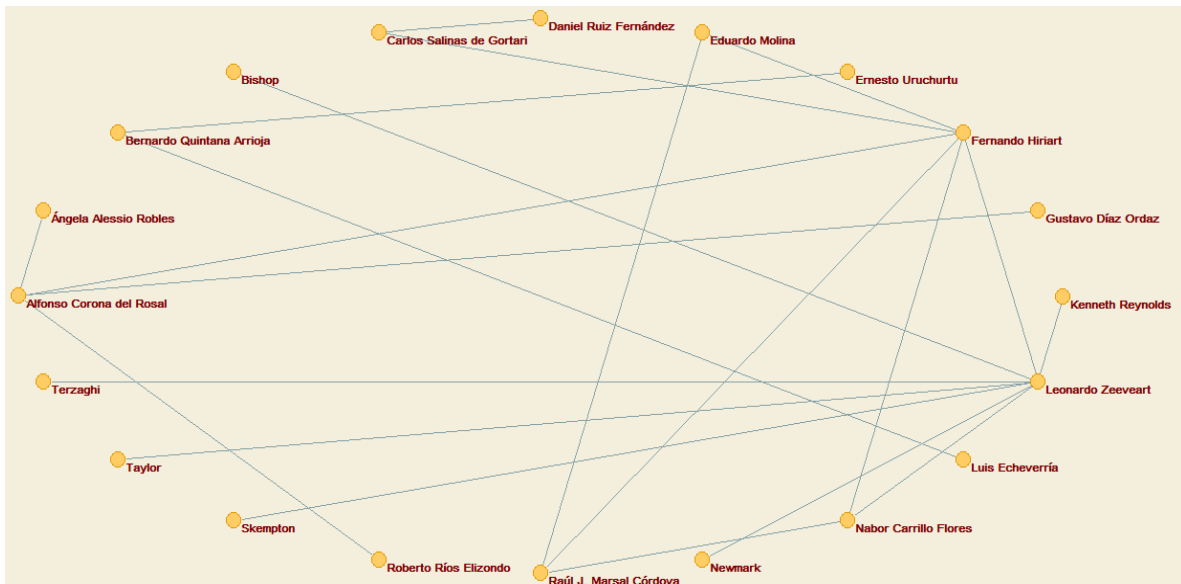


Fig. 11. Actores sociales de la Red de Poder del Drenaje Profundo. Elaboración de Francisco Platas y Benjamín Galán. Programa informático Pajek. Dsponible en: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

Las interacciones entre actores sociales en el plano gubernamental, sector público, académico y empresarial, nos habla de una cohesión de intereses que de primera vista no parece obvia.

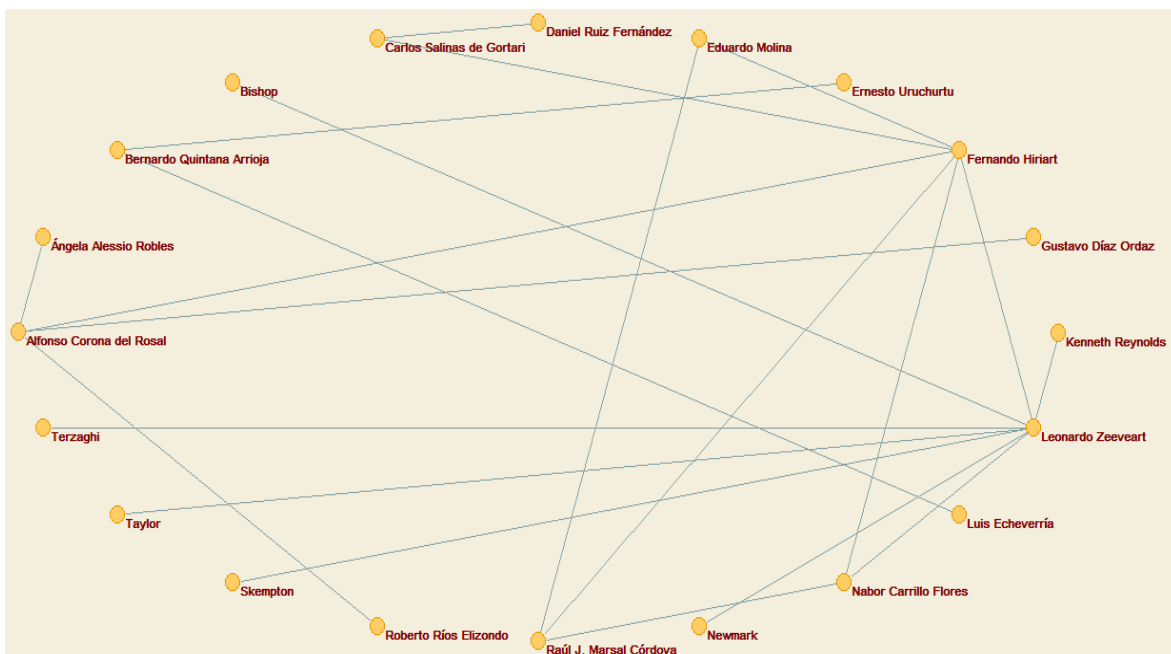


Fig. 12. Vínculos en el sector público de los actores de la red de poder del drenaje profundo. Elaboración de Francisco Platas y Benjamín Galán. Programa informático Pajek. Dsponible en: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

En esta gráfica podemos hacer notar a Fernando Hiriart como Hub principal en la red social. La labor de él en el sector gobierno, se justifica puesto que "en esa época la Ciudad de México era muy chica, comparada con lo que es ahora. Había poco trabajo y al terminar la escuela los ingenieros civiles generalmente acudíamos al gobierno". A partir de su primer empleo, los vínculos de Hiriart se estrecharían al relacionarse en la Comisión Nacional de Irrigación, con algunos de los más importantes ingenieros mexicanos del siglo XX: Leonardo Zeeveart, Nabor Carrillo y Raúl J. Marsal Córdova.

A lo largo del tiempo, Hiriart estrecharía vínculos con los Regentes de la Ciudad de México y con Presidentes de la República que lo designarán como Secretario de Estado. Su labor como funcionario también incluiría ser Consultor del Banco de México para el periodo 1964-1971. Este puesto privilegiado, sin lugar a dudas hizo de su conocimiento la serie de políticas internacionales que en ese entonces el Banco Mundial auspiciaba para atender los problemas de saneamiento. De esta forma, tanto los créditos internacionales, como una tendencia al saneamiento, influyeron en México en acciones globales de "movilización repentina de ingentes recursos en saneamiento ambiental en los Estados Unidos de América" particularmente en "el programa masivo de inversión federal en cloacas y plantas de tratamiento". (Schteingart, 1989: 50).

Vínculos académicos de la red de poder del drenaje profundo

Este aspecto es importante, pues para autores como Gil Mendieta, en sus publicaciones sobre la red de poder mexicana, señala "las conexiones en la vida de los políticos se crean y renuevan constantemente sobre la base de distintas experiencias y de su participación en actividades gubernamentales y privadas. Algunos autores buscan estas experiencias comunes (como la educación) para de allí inferir valores generales para la élite, aunque distintas actividades tienen una relevancia relativa dependiendo de valores culturales; de la coyuntura histórica en la cual la sociedad asigna un mayor valor a cierto tipo de vivencia; o de la solidez de la relación que se establece. En México, por ejemplo, son muy importantes las relaciones que se dan en la escuela (preparatoria, universidad)". (Gil, 2002: 96).

En el siguiente diagrama puede apreciarse la vinculación de la red.

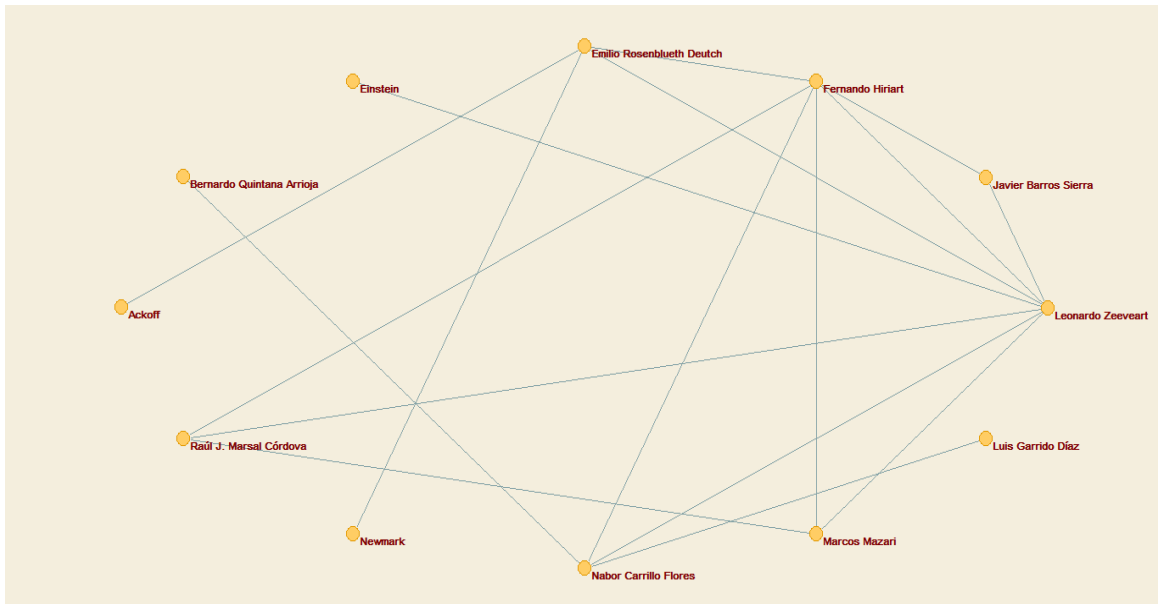


Fig. 13. Vínculos académicos de la red de poder del drenaje profundo. Elaboración de Francisco Platas y Benjamín Galán. Programa informático Pajek. Disponible en: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

En el diagrama podemos apreciar dos vínculos importantes. Los que generaría Leonard Zeeveart en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y el de Fernando Hiriart como primer director del Instituto de Ingeniería. La creación del Instituto de Ingeniería se insertó en el contexto de una marcada polarización entre la precariedad de las condiciones de vida de los capitalinos y la creciente inquietud de un grupo de técnicos, en su mayoría con posgrados en el extranjero, por desarrollar una tecnología propia para satisfacer tales necesidades. El hecho de que Nabor Carrillo al iniciar su periodo como Rector emprendiera una “campaña que en ese momento desarrollaba la casa de estudios para canalizar la cooperación de la iniciativa privada con el fin de llevar a cabo proyectos específicos e interés nacional”. (Llanas, 1996: 17) contribuyó a que a sólo dos años de su administración se firmara el acta constitutiva de creación del Instituto de Ingeniería de la UNAM en 1955. Fernando Hiriart, nuevamente como Hub principal beneficiarían al gremio de la ingeniería al ser elegido como miembro de la Junta de Gobierno de la UNAM durante el periodo 1963- 1973 y el Ing. Javier Barros Sierra como Rector a finales de los sesenta.

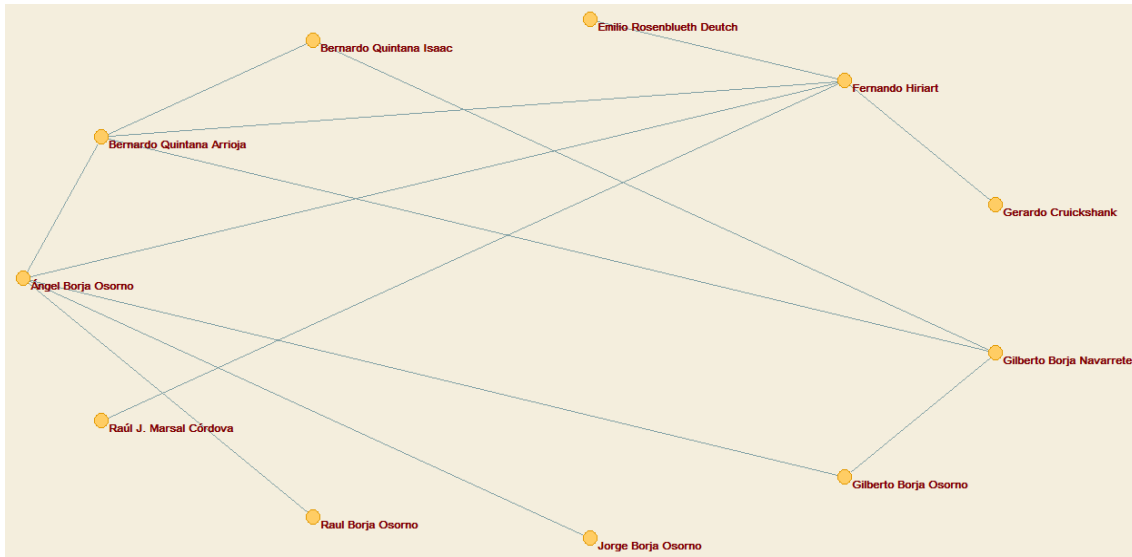


Fig. 14. Vínculos empresariales de la red de poder del drenaje profundo. Elaboración de Francisco Platas y Benjamín Galán. Programa informático Pajek. Disponible en: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

La vinculación empresarial presentada se inserta temporalmente en un sistema en el que los mecanismos económicos y los procesos de tipo político y social, incidieron en una expansión urbana concentrada en la Ciudad de México. Para los emigrantes, trabajadores en gran medida con escasos recursos económicos y sociales, la periferia se transformó en la opción para acceder a un terreno en el cual pudieran construir ellos mismos una vivienda precaria. Por ello, las condiciones de vida que se ofrecían para estas familias eran desfavorables en su infraestructura elemental. El proceso de ocupación de un suelo que carecía de tal infraestructura básica se explica para algunos autores, al considerar que "la propia lógica de la acumulación capitalista demandó la creación de un amplio mercado de fuerza de trabajo, componente esencial para la obtención de elevadas tasas de ganancia". De esta forma "la aquiescencia con las normas de planeación existentes, fue también resultado de una acción estatal orientada a dar primeramente satisfacción a las demandas de infraestructura básica que presentaba la producción industrial (energéticos, gasoductos, electricidad) y dejar

en segundo plano la dotación de equipamientos y de servicios colectivos”. (Ziccardi, 1991: 149).

Por lo anterior, la “racionalidad empresarial”, consideró que con el desarrollo de la ingeniería en México se podrían vencer tales desigualdades, más aún que se contaba ya con la experiencia técnica de los ingenieros que habían estudiado en el extranjero. Por otra parte, para la “racionalidad política”, establecer vínculos tendientes a desarrollar la formación científica nacional daría un prestigio que trascendería los ámbitos nacionales.

En el aspecto empresarial, compañías como Dirac se acogían de la experiencia técnica y profesional de Emilio Rosenblueth en cuestiones estructurales y de planeación. Paralelamente, ICA incursionaba en el extranjero, convirtiéndose en la primera exportadora de tecnología en ingeniería de construcción; en ella, el Ing. Bernardo Quintana Isaac ingresaría en 1963 como Jefe de Obra y a través del tiempo llegaría a ser su titular, como en ese entonces lo era su padre, quien fue distinguido como el Hombre de Negocios del Año por la Sales and Marketing Executive International en 1964.

No obstante, lo anterior, nuevamente el Hub principal fue Fernando Hiriart, fundador de ICA. ICA fue la encargada de llevar a cabo la construcción inédita hasta entonces del Sistema de Drenaje Profundo que demandaba elevados volúmenes de capital y una conclusión demorada que pocas empresas de entonces podían sostener. Aunado a lo anterior, la lenta rotación del capital tendía a incrementar el costo financiero de la obra. (Ziccardi, 1991: 268). La anterior decisión implicó favorecer medidas de macro tecnologías (macrosistemas tecnológicos complejos (Platas, 2016), no obstante que Hiriart conocía planteamientos no tan onerosos ni tan vistosos, pero igualmente importantes, con el manejo integral de los recursos hidráulicos que proponía el ingeniero Gonzalo Blanco (1948, 1955).

No obstante, lo anterior, ICA pudo incorporar maquinaria y equipos modernos, que seguramente implicó un elevado grado de endeudamiento a causa de la incorporación de sofisticada tecnología que requirió la realización de la obra (Ziccardi, 1991: 269). Con base en la lógica de que la modernidad, medida por la incorporación y uso de innovaciones tecnológicas para obtener nuevos productos o modelos, requiere fuertes inversiones de capital (Ziccardi, 1991: 269), esto condujo a establecer una estrecha relación con el Departamento del Distrito Federal que fue el proveedor del capital; más aún cuando las autoridades resolvieron llevar a cabo la primera etapa del sistema de drenaje con recursos propios. (DDF, III, 265).

Esta correspondencia gobierno-empresarios ha sido central en la Ciudad de México para comprender las estrategias de desarrollo económico adoptadas y el funcionamiento del propio sistema político mexicano. La relación armoniosa con los representantes de la clase gobernante se fortaleció debido a que la industria de la construcción, en tanto ejecutora de obras públicas, hizo del Estado su principal cliente. Esto convirtió a ICA en “un interlocutor fundamental para quienes formulan las políticas urbanas de las instancias gubernamentales; cuestión ésta que no comparte ningún otro sector empresarial y menos la ciudadanía que vive en la gran capital”. (Ziccardi, 1991: 302).

Bernardo Quintana, director de ICA, sabía que la captación fiscal del Departamento del Distrito Federal era alta. Los estudios de Priscilla Connolly (1983), demostraron que, en el Distrito Federal, hasta la década del ochenta, se recaudaba alrededor del 37% de todos los ingresos fiscales de la nación sin contar los gravámenes sobre el comercio exterior. Ello lo llevó a considerar que "lejos de recibir subsidios del resto del país, (el DF) generaría recursos fiscales que son distribuidos en el territorio nacional". (Connolly, 1983, 105).

Conclusiones y reflexiones finales

En el desarrollo del texto se ha expuesto como en la obra del Drenaje Profundo, su prefiguración, diseño y construcción, se vio reflejada en el hecho de que algunos miembros de los grupos empresariales que intervinieron en tal realización, posteriormente ocuparon cargos públicos y fueron los encargados de la toma de decisiones de proyectos subsecuentes. También se explicó la razón de que empresas como ICA o Dirac, mantuvieran fuertes vínculos con la UNAM, particularmente con el Instituto de Ingeniería, como proveedor de investigación técnica. En una publicación previa (Platas, 2017) se abordó como los conceptos de pertinencia social y tercera misión en las universidades públicas pueden dar pie a múltiples interrogantes: En el caso de tener que privilegiar la educación e investigación con recursos públicos ¿Debe privilegiarse el entorno de lo que dicta el mercado? o por el contrario ¿se deben privilegiar aspectos de atención social que de otra forma no serían atractivos para que el sector privado los atendiera?

La presente investigación considera el ejemplo del Instituto de Ingeniería de la UNAM con un gran número de edificios en el campus de su Ciudad Universitaria y en el interior de la república comparado con institutos que prácticamente no tienen financiamiento empresarial externo como lo son el Instituto de Investigaciones Estéticas y el Instituto de Investigaciones Históricas, que comparten un mismo edificio. Históricamente, la razón de ello, es que desde sus orígenes, el Instituto de Ingeniería fue financiado por instancias empresariales. ¿Es éste el camino y el derrotero para la instauración de la pertinencia social y cumplir con la tercera misión de las universidades públicas? Las estrechas relaciones entre empresarios y políticos, permiten entender el porqué de favorecer las propuestas basadas en megaconstrucciones en contraste con otras propuestas basadas en planteamientos menos deslumbrantes, (y probablemente más económicas) como la del Ingeniero Gonzalo Blanco Macías, quién en la década del cuarenta del siglo pasado planteaba un manejo integral de la cuenca con un proyecto que muy seguramente conocía Hiriart (Platas, 2008).

Desde la perspectiva política "las obras públicas, particularmente aquellas que quedan a la vista de los ciudadanos y/o que implican un beneficio sustancial en sus condiciones de vida, marcan un periodo gubernamental, una generación de funcionarios y políticos, un grupo de empresas constructoras, los recursos escasos o abundantes disponibles, los destinatarios de la acción gubernamental". (Ziccardi, 1991: 193). El diseño y puesta en marcha del Drenaje Profundo fue el preámbulo de una nueva política económica que dejó atrás la industrialización nacional por una apertura empresarial que perdura hasta nuestros días.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, J. (2011) Introducción al Análisis de Redes Sociales. Buenos Aires: Documentos de Trabajo, 82. Argentina: Centro Interdisciplinario para el Estudio de Políticas Públicas.
- Blanco, G. (1948) El abastecimiento de agua a la Ciudad de México. (Su relación con los recursos naturales renovables), ponencia presentada en la Primera Conferencia Interamericana sobre la Conservación de los Recursos Naturales Renovables, Denver, Colorado, 7 de septiembre de 1948, en Documentos Internos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Departamento del Distrito Federal.
- _____, (1955), Programa general permanente de defensa de la Ciudad de México, y sus alrededores contra las inundaciones, Septiembre 24 de 1955, en Documentos Internos del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Departamento del Distrito Federal.
- DDF, Departamento del Distrito Federal, (1975) Memoria de las obras del Sistema del Drenaje Profundo del Distrito Federal, Tomos I, II y III, México, México, Secretaría de Obras y Servicios, Departamento del Distrito Federal, Talleres Gráficos de la Nación.
- Excélsior, (2005) Entrevista a Bernardo Quintana, Excelsior el periódico de la vida nacional. México: 18/10/05
- Gil, J., y Schmidt S. (2002) Análisis de redes, Aplicaciones en ciencias sociales, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hiriart, F. (1955) Programa general permanente de defensa de la Ciudad de México y sus alrededores contra las inundaciones, México, Dirección de Obras Hidráulicas.
- ICA, 1998, Fernando Hiriart. Biografía. México: Fundación ICA.
- Llanas, R. (1996) Cuarenta años del Instituto de Ingeniería: 1956-1996, México: UNAM, Instituto de Ingeniería.
- OBITITLAN, (2018) ¿Por qué nos inundamos? Oblitan, trabajos de infografía en <https://obititlan.wordpress.com/2011/08/11/65/> (acceso el 11 de mayo de 2018).
- Pajek, D. (2018) Program for Large Network Analysis. Disponible en: <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>
- Platas, (2008) "El Sistema de Drenaje Profundo de la Ciudad de México: Algunas consecuencias ambientales de su diseño", en Investigación y Diseño 05, Anuario del Posgrado en Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana ISBN: 978-607-477-203-6 México.
- _____, (2014) Macro Sistemas Tecnológicos Complejos: Reflexiones en torno a su planeación y diseño, Reflexiones sobre el diseño para la vida cotidiana. 978-607-7566-86-1. México. Prado.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- _____, (2017) Pertinencia Social y Tercera Misión en las universidades públicas: Una primera comparación entre sus enfoques. En Platas et al, 2017, Diseño, academia e investigación para la vida cotidiana, Antología Internacional. Tomo 1. Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados. Universidad Autónoma del Estado de México
- Schteingart, M., y Salazar C. (2005) Expansión urbana, sociedad y ambiente, México, El Colegio de México.
- Ziccardi, A. (1991) Las obras públicas de la Ciudad de México (1976-1982). Política urbana e industria de la construcción, México, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.

Planteamiento Metodológico para el Estudio de la Inserción laboral de los Egresados del Plan Flexible de la Licenciatura en Geografía de la UAEM

*Carlos Reyes Torres**

Bonifacio D. Pérez Alcántara

Agustín Olmos Cruz

El capítulo se centra en la propuesta metodológica surgida a partir de la investigación intitulada *Inserción laboral de los Egresados del Plan Flexible de la Licenciatura en Geografía de la UAEM*, constituye una aproximación cuantitativa–cualitativa por el análisis que se hace de la información estadística documentada en el historial académico de los estudiantes y la no documentada obtenida a través de la encuesta y la entrevista. Se parte de las indagaciones de diagnóstico que Climent J. B (1987) define como los métodos de investigación que posibilitan el conocimiento, comprensión y análisis de los problemas y necesidades de la población de interés. Este tipo de ejercicios abren la posibilidad de conocer la situación existente en un momento dado y considerar los acontecimientos que tuvieron o tienen lugar en él, permiten conseguir una imagen de la situación que prevalece en la población objeto de estudio y queda enmarcada en lo que sería el “Diagnóstico de la situación actual”.

Se retoman las Teorías del Capital humano; la Devaluación de los Certificados; el Bien Posicional; la Fila y la de la Segmentación. El estudio se efectúa en base a la encuesta para inserción laboral de egresados que la ANUIES despliega en su obra “Esquema básico para Estudios de Egresados en Educación Superior”. Se edifica a partir de distintas perspectivas en torno a los aportes sobre la formación y la experiencia laboral, el capital humano, el mercado laboral, la capacidad de trabajo, sin perder de vista las intenciones formativas del proyecto educativo expresadas en un Plan de estudios. Comprende el cotejo de nueve generaciones que cursaron el Plan de estudios “E” de la Licenciatura en Geografía. La metodología incluye la descripción del método, el diseño del estudio, la población objeto de investigación, la muestra, el procedimiento, la aplicación del instrumento y el análisis de información.

Palabras clave: Teorías del Capital humano, formación, experiencia laboral.

* Profesores-investigadores de la *Facultad de Geografía Universidad Autónoma del Estado de México*. geocrt@hotmail.com; bonipa2000@yahoo.com.mx; aolmosc@uaemex.mx

Methodological Approach for the Study of the Labor Insertion of Graduates, Belonging to the Curriculum of the B. Sc. in Geography, at UAEM

The chapter focuses on the methodology that emerged from the research entitled “Job placement of graduates of the Flexible Syllabus of the Degree in Geography of UAEM”. The chapter provides a quantitative and qualitative analysis, due to the use of statistical and documented information registered in the academic records of students. Undocumented information is also used, which was gathered through a survey and an interview. It considers the diagnostic investigations by Climent J. B (1987) who defines how research methods enable knowledge, understanding and analysis of problems and needs of the population of interest. This type of exercises opens the possibility of knowing the current situation, at a given moment, taking into account the events that took place or take place in it. They also provide an image of the situation that prevails in the population under study and is framed in what the “Diagnosis of the current situation” would be.

Human Capital, the Devaluation of Diplomas, the Positional Good, the Queue, and the Segmentation theories were considered. The study is carried out based on the survey for job placement of graduates that the ANUIES integrates in the "Basic Scheme for Studies of Graduates in Higher Education". It is built from different perspectives, around the contributions on training and work experience, human capital, the labor market and the ability to work, without losing sight of the educational intentions of the educational project expressed in a curriculum. It includes the revision of nine generations that were studying under the "E" curriculum of the B.Sc. in Geography. The methodology includes the description of the method, the design of the study, the population under investigation, the sample, the procedure, the application of the instrument, and the analysis of information.

Keywords: Theories of human capital, training, work experience.

Introducción

El estudio forma parte de una serie de indagaciones que efectúa el Cuerpo Académico en Investigación Educativa concretamente del Proyecto¹ titulado *“Inserción laboral de los egresados del Plan Flexible de la Licenciatura en Geografía de la UAEM”*. El tema de la inserción laboral de los egresados es de gran importancia e impacto, no solo en México, sino también en otros países como España. Muchas universidades españolas llevan varios años realizando trabajos sobre esta materia, al respecto Vidal García J. (2003, p. 5) en su obra titulada *Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios* señala que “El crecimiento de estudiantes en la universidad durante los últimos años ha sido extraordinario, lo que ha supuesto un importante incremento del porcentaje de titulados universitarios sobre el total de la población. Este aumento de competitividad por acceder a puestos de trabajo ha dado lugar a que desde las universidades se plantee la necesidad de realizar investigaciones acerca de la situación que afrontan los egresados cuando acceden al mercado laboral, las dificultades en la búsqueda de empleo, la satisfacción de los graduados universitarios con la formación recibida o la adecuación de la misma a las necesidades del mercado de trabajo actual”.

Es imperioso destacar que durante los años noventa, creció el interés por medir la calidad de las instituciones educativas, entre ellas la educación superior y el hecho de evaluar la inserción de los egresados al mercado de trabajo, ha sido incorporado como un indicador privilegiado de la calidad de la educación ofrecida a los universitarios. Al final fue en este contexto en el que surgió la tradición de realizar encuestas a egresados algunos años después de haber terminado la carrera.

Este tipo de disertaciones resultan relevantes en el entorno de las universidades públicas como consecuencia del desempleo que se vive en el país, producto de la precarización del mismo, de la falta de oportunidades [para los egresados] e incluso de la tecnificación de los procesos productivos (Ciénega Pino R. 2018). Se parte del supuesto de que la crisis sociopolítica y económica de México que se vivió al término

¹ Registrado ante SIEA con clave 4396/2017SF.

del mandato del Presidente Carlos Salinas De Gortari (1994) con el llamado error de diciembre o el efecto tequila, fue un hecho que impactó en las condiciones profesionales y laborales de los egresados universitarios (desempleo, subocupación, precariedad laboral), demandando la necesidad de ahondar en el análisis de la articulación educación y trabajo, de la relación entre la formación y la pertinencia social de la carrera, y estudio de las voces de los graduados que hoy se desempeñan en distintos ámbitos del país.

El estudio se constituye en un elemento esencial para estimar la relación existente entre la alineación profesional de los graduados de la Licenciatura en Geografía de la UAEM y la demanda del mercado laboral, pues en la actualidad las empresas u organizaciones exigen del capital humano, además de que cuenten con los conocimientos y habilidades propias de su profesión, que reúnan esencialmente particularidades de liderazgo; que tengan la capacidad de tomar el control en la solución de problemas que surgen en su entorno laboral; que sean capaces de pensar y crear, es decir que se constituyan en dinamizadores del desarrollo productivo y social. Esta sujeción viene condicionada de manera determinante, por la situación del mercado laboral que, generalmente está en proporción con la coyuntura económica y también en cuanto a responsabilidad social.

Antecedentes

El seguimiento a egresados, así como la inserción y desempeño laboral, forman parte de los trabajos de investigación relacionados con las trayectorias de los estudiantes y egresados, específicamente de sus trayectorias laborales. Se parte de reconocer que las trayectorias laborales constituyen una línea de investigación capaz de aportar información relevante para conocer en qué sector se emplean nuestros egresados, cuáles son los requisitos o elementos primordiales considerados en los procesos de selección y contratación; estar al tanto de la opinión de los empleadores respecto de su desempeño profesional, así como registrar que aspectos de su ejercicio son los mejor evaluados por los contratantes y que competencias son las que debemos trabajar con nuestros educandos para que sean más competitivos.

Las trayectorias laborales de los universitarios se vinculan directamente con la formación profesional y con los estudios de seguimiento a egresados. Según Martínez Navarro (2005) el objetivo principal de este tipo de disertaciones es estudiar algunas de las condiciones específicas en el proceso de inserción laboral, como son: su centro de trabajo, los factores por medio de los cuales los egresados se incorporaron al mercado laboral y los que definieron su desempeño profesional.

Es mucho lo que se ignora de las trayectorias escolares (TE), existen pocos estudios y escaso debate al respecto, no existe capacidad para precisar cuáles, cómo y por qué se despliegan unas u otras trayectorias (rezago, reprobación, deserción, titulación). Se ha podido constatar cuando menos hasta el 2009 que no existían investigaciones sistemáticas sobre el seguimiento de las TE de los educandos en la UAEM y, particularmente, tampoco en la Facultad de Geografía. Las Instituciones de Educación Superior (IES) necesitan de esta información para reforzar sus servicios de asesoría y tutoría estudiantil, reformar propuestas curriculares, evaluar sus políticas de formación, desarrollar políticas y programas adecuados de ayuda financiera para los estudiantes y evaluar su desempeño como universitario” (Reyes T., 2009, p. 31).

Para el estudio Inserción laboral de los Egresados del Plan Flexible de la Licenciatura en Geografía de la UAEM, se tomaron como base investigaciones publicadas recientemente por Pérez Alcántara B. (2017) titulada “Análisis de trayectorias escolares de estudiantes de la Licenciatura en Geografía de la UAEM” realizado con alumnos de la cohorte 2012-2017, y el Proyecto de Investigación intitulado “Las trayectorias escolares en las Licenciaturas de las Ciencias Sociales y Naturales de la UAEM 2003-2014” (Carreto Bernal, Reyes Torres , & Pérez Alcántara , 2017).

Entre algunos de los trabajos efectuados en la Facultad de Geografía relacionados con la TE están el de Minor H y Esquivel M. (2012) quienes realizan una investigación que denominan “Competencias profesionales en la Línea de acentuación de Ordenación del Territorio del Plan de Estudios “E” de la Licenciatura en Geografía, 2003-2012. Con el propósito de averiguar cómo se estructura, organiza y operacionaliza dicha línea, valorando los aciertos y errores, para plantear rutas ideales, que permitan al discente

la elección de UA que se deban cursar para favorecer la correcta adquisición de competencias profesionales para el Ordenamiento territorial.

Urióstegui Flores A (1992), en su tesis de licenciatura titulada “Seguimiento de Egresados para la Licenciatura en Geografía. Generación 1992, en la ciudad de Toluca”, plantea como objetivo principal saber cuál fue la situación laboral de los recién egresados del periodo que comprendió del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 1992. Fue una recopilación de datos realizada con el propósito de conocer los puntos de vista acerca de las experiencias profesionales y de los conflictos a que se enfrentaron los egresados en el entorno laboral y proponer alternativas de solución a la problemática del desempleo. Para el estudio, se elaboraron preguntas encaminadas a analizar cómo se encontraban los egresados de esta generación, en relación con las características de sus primeros empleos y principales problemáticas para su desempeño profesional.

Un referente en términos de la Inserción laboral que vale la pena destacar es el trabajo titulado “Geógrafos: formación y empleo” realizado en la Universidad del País Vasco, cuyo propósito central fue estudiar las características básicas de su formación y la relación que tienen las materias con el empleo, proponer una serie de asignaturas para mejorar la inserción laboral del geógrafo de dicha Universidad (Madrid Ruiz, 2002).

En el trabajo intitulado “Las Competencias Profesionales del Geógrafo de la UAEM, (Núcleo Integral) desde la Perspectiva del Docente, en el Marco del Modelo de Innovación Curricular” elaborado por Severiano Bobadilla C. (2013), se plantea como objetivo conocer el dominio que los docentes tienen sobre las competencias profesionales y laborales del geógrafo, con el fin de estar al tanto de la relación de las competencias que contempla el Plan de estudios “E” con las que se requiere dentro del campo laboral. La autora concluye que los egresados conocen, practican en parte solo de manera parcial las competencias que obtuvieron: manifiesta que las competencias requeridas en el campo laboral, deben ser impulsadas en los Planes y programas de estudio con el fin de que el egresado cumpla con las expectativas que el empleador demanda.

Carranza Embati M (2015) en su tesis de licenciatura titulada “La desarticulación entre el perfil de egreso y las competencias adquiridas: cohorte 2009-2014”, analizó si las competencias planteadas en el Plan de estudios tienen correspondencia con las requeridas en el ámbito laboral. Considera la ausencia de una orientación académico-administrativa clara, que oriente para cursar la línea de acentuación en Ordenación del Territorio, señala que existe incompatibilidad en los propósitos de las UA establecidos en el Plan de estudios y los propuestos en los programas de cada UA por los docentes, ya que en algunos casos no se describe la naturaleza de la competencia, lo que evidencia que pueden llegar a existir problemas en la integración de los niveles de conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal. Concluye que el nivel de competencias que adquirió la cohorte estudiada fueron las requeridas en el ámbito profesional, según sitios verificados y de acuerdo a las encuestas realizadas.

Existen otros estudios a nivel de instituciones de educación superior en México, que abordan el tema sobre Trayectorias escolares por ejemplo el de “Trayectorias escolares de los estudiantes de las generaciones 1998 y 1999 de la Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el propósito del estudio comprender cómo ha sido su formación y si los resultados son satisfactorios, además de algunas particularidades en relación al avance de su aprendizaje (Benítez Lima, Becerra Quintero, Soto Luna Aguilar Jiménez & González López, 2004).

Otro escrito efectuado en la UAEM sobre la inserción laboral de sus egresados, es el trabajo titulado “Inserción laboral y trayectorias vitales del egresado de Psicología; competencias adquiridas y requeridas por el trabajo” publicado en 2004, con la intención de valorar las competencias profesionales adquiridas por los egresados de la carrera y las que les demanda el mundo laboral (Pedroza Flores, 2004). Si bien es cierto que no es referido con la profesión geográfica, corresponde a la misma institución y es un referente importante.

Desde el 2014 la Red de Investigación Educativa (ReDIE) en Ciencias Sociales y Naturales de la UAEM, conformada por 11 Cuerpos Académicos, asume el

compromiso sobre la investigación educativa relacionada con las TE considerando el año en que inicia el modelo de Innovación curricular basado en competencias (2003), para ello formula el estudio titulado *“Las Trayectorias Escolares en las Licenciaturas de Ciencias sociales y naturales de la UAEM 2003-2014”* con número de registro 3700/2014/CIC, con la finalidad de evaluar la eficiencia de lo planeado con lo ejecutado respecto al proyecto curricular. Para tal fin las instituciones² y licenciaturas³ participantes realizaron una serie de proyectos de investigación con el fin de identificar las problemáticas que se pueden llegar a presentar en cualesquiera de los indicadores considerados trazadores de las trayectorias escolares (*deserción, reprobación, rezago, retención, eficiencia terminal y/o desempeño laboral*) y con la finalidad de ofrecer información pertinente para actualizar, mejorar los procesos académicos y las prácticas institucionales relacionadas con la formación de profesionistas, así como para fortalecer el proceso de enseñanza -aprendizaje en la formación de los discentes y utilizar los resultados en materia de planeación educativa. (Facultad de Geografía, 2014).

El seguimiento a egresados es enfocado hacia la evaluación de la calidad de la formación ofrecida por las IES, busca contar con la información pertinente de cómo ha sido el camino que han seguido sus egresados, buscan describir características sobre su inserción y desempeño laboral y lo más importante, a través de sus opiniones, contar con una herramienta de diagnóstico que permita evaluar la pertinencia curricular y sus posibles adecuaciones para una mejora de la práctica. Profesional. Este tipo estudios son relativamente recientes en la UAEM y se asocian fundamentalmente con las exigencias de los organismos evaluadores, como un requisito para conocer el comportamiento de los egresados una vez concluida la carrera. Un referente con el que se vincula el trabajo es el artículo *“Generación 2000: inserción laboral. Primera aproximación al seguimiento de egresados de la UAMCEH de la UAT”*, de la Universidad de Tamaulipas, donde se trabaja con 72 egresados de las licenciaturas

² Facultad de Geografía, Facultad de Humanidades; Facultad de Enfermería y Obstetricia, Facultad de Lenguas, Facultad de Química, Centro Universitario Zumpango.

³ Geografía, Historia, Enfermería, Lenguas, Química, Diseño; Agronomía y Contaduría.

en Administración y Planeación Educativa, Ciencias de la Educación con Especialidad en Ciencias Sociales, Sociología y Desarrollo Educativo de la generación 1996-2000. Se basó en un esquema retrospectivo, ya que la información se tomó de la base de datos de investigaciones de seguimiento a egresados. Se siguió el procedimiento que marca ANUIES, para conocer diversas características de sus egresados, entre otros, los factores por medio de los cuales los egresados se incorporaron al mercado laboral y los que definieron su desempeño profesional.

Otro trabajo que sirve de base relacionado con el mercado laboral de los geógrafos y que se desarrolla en el ámbito latinoamericano es “Inserción laboral y líneas de trabajo del Geógrafo de la Universidad Nacional de Costa Rica”. Es una disertación de seguimiento a graduados de la carrera de Ciencias Geográficas. El principal objetivo de dicho estudio fue identificar las actividades que realizan los geógrafos buscando su correspondencia con el perfil profesional. Los resultados indican que el área que emplea un mayor número de este tipo de profesionistas es la de Ciencias de la Información Geográfica, en tanto que la enseñanza y divulgación de la Geografía ofrecen una oportunidad de complementar el empleo principal. Los empleadores destacan como fortalezas de los geógrafos la formación humanista y en Ciencias de la Información Geográfica, paisaje, territorio y recursos naturales, gestión y ordenamiento del territorio. Se concluye que las tareas realizadas son congruentes con el perfil del graduado del Plan de Estudio de la carrera (Araya Ramírez, 2010).

Un escrito de importancia, vinculado con esta investigación es el trabajo titulado “Inserción y trayectoria laboral de los egresados de las modalidades abierta y a distancia de la UNAM”, realizado desde la perspectiva de la modalidad de estudio abierta y a distancia, que imparte el Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El trabajo se basó en un sondeo mediante un cuestionario, el cual contenía 36 preguntas que se distribuyeron en 5 secciones: datos generales, estudios realizados en el SUAYED, inserción laboral, situación laboral actual y satisfacción con la formación recibida (Bautista Godínez, Barrón Tirado & German Castelán, 2016, p. 320).

Un referente más que sirve de base para éste trabajo, es el artículo sobre los itinerarios de inserción laboral de los egresados, la calidad de su inserción y los condicionantes escolares y extraescolares que influyen en ella. El análisis elaborado se basa en el estudio de caso de la Universidad de Guadalajara a partir de la encuesta de egresados realizada en 2011 (Planas Coll, 2013).

Consideraciones Teóricas

La mirada teórica se edifica a partir de distintas perspectivas en torno a los estudios de egresados, tomando como base las referencias que tiene la ANUIES en su obra “Esquema básico para estudios de egresados en educación superior”, la cual refiere entre otras Teorías: a la del Capital humano, la de la Fila; la de la Devaluación de los Certificados; la del Bien Posicional y la Teoría de la Segmentación.

La **Teoría del Capital Humano** es el referente para realizar estudios de egresados y más específicamente de inserción laboral, a partir de ella, es que han surgido otras teorías emergentes que ayudan a explicar los vacíos que desde el punto de vista de los críticos esta teoría no puede explicar, relativas a la educación y sus relaciones con el mercado laboral (ANUIES, 1998). La teoría sustenta que los fenómenos del ingreso y del desempleo eran resultado de las diferencias en los niveles educativos, mismos que supuestamente dependían de la decisión del individuo para invertir o no en sí mismo. Sienta las bases para la Economía de la Educación, expone de manera puntual la importancia que tiene el hecho de invertir en la educación y como esta “inversión” se vincula de forma directa con los resultados en el campo laboral.

La Teoría del Capital Humano tiene sus orígenes en la economía clásica, ya Adam Smith, aunque no se refería a esta como tal, sugería en 1776 que el hombre educado era comparable a una máquina, en tanto que el trabajo que él aprendía a desempeñar le retornaría todos los gastos de su aprendizaje y que la diferencia entre los salarios de un trabajador adiestrado y de un trabajador común estaba cimentada bajo este principio” (ANUIES, 1998, p. 11).

La teoría del capital humano, tiene sus inicios a partir del siglo XVII con W. Petty, cuyo pensamiento queda reducido a cinco principios (Silva, Gabriel H. 2007, p.10)

- 1) La riqueza es de tres a cinco veces más productiva que los recursos naturales y que el stock de capital disponible.
- 2) Las riquezas de un país depende más del arte (educación) de sus gentes que de la extensión de su territorio.
- 3) Los recursos humanos han de distribuirse entre las diversas profesiones productivas.
- 4) Los niveles de calificación requerida para el trabajo han de ser proporcionados a su eficacia laboral económica.
- 5) La población es la entrada principal del crecimiento económico.

Las ideas de Adam Smith fueron retomadas por el economista Theodore Schultz y dadas a conocer en un artículo que se publicó en 1959 titulado “Invertir en el hombre. La visión de un economista” en el que “trataba de vencer las ofensas morales que generaba la idea de considerar a los seres humanos como bienes de capital” (ANUIES, 1998, p. 12). Schultz pretendía demostrar, que los contrastes en las remuneraciones de los empleados debían ser correspondidas de acuerdo a su nivel educacional; por otra parte, que los aumentos que no se explicaban de la renta nacional de los Estados Unidos, durante un determinado periodo bajo estudio, podían ser explicados a través de los rendimientos de la educación adicional recibida por los trabajadores. Dos años después, en 1961, el mismo autor publicó varios artículos en los que defiende la idea de la educación como una inversión en el ser humano, entre éstos destaca “Invertir en Capital Humano”: afirmaba que la diferencia entre los salarios de un trabajador adiestrado y de un trabajador común está en función de la educación o preparación recibida. De aquí se desprende que las personas con mayor educación obtienen mayores ingresos.

Navarro Leal (1982) por su parte señala que los costos para adquirir educación constituyen una inversión para su futura capacidad de ganancia, y en consecuencia para una movilidad ascendente. Como resultado de ello, el individuo hace una valoración arbitrada entre trabajar y entre continuar una formación, que le permita en el futuro, percibir salarios más elevados (Díaz Iparraguirre, 2009, p. 53). Se evalúa

por la diferencia entre el coste de los gastos de educación y los gastos correspondientes (compra de libros...), y el coste de la productividad, es decir, el salario que recibiría si estuviera inmerso en la vida activa, y sus rentas futuras actualizadas.

La Teoría del Capital Humano sostiene que el efecto positivo de la educación sobre la capacidad productiva de la fuerza de trabajo podía ser medido al clasificar a ésta en diferentes años según el tiempo invertido en la escuela. La teoría proporcionó una justificación para la expansión masiva de la educación en la mayoría de los países: si los gastos en educación contribuían al crecimiento económico, los gobiernos podrían, además de satisfacer las demandas de educación de sus poblaciones, contribuir simultáneamente al crecimiento material de la economía. Un argumento más fue proporcionado por Frederick Harbison y Charles Myers quienes afirmaron que la educación media y superior per cápita se encontraba altamente correlacionada con el ingreso per cápita de un país (ANUIES, 1998).

En 1964, la OCDE publicó un estudio de Edward F. Denison titulado “Medición de la contribución de la educación (y el residual) al crecimiento económico” en el cual el autor argumentaba que las inversiones en educación generaban rentas mayores que las inversiones en capital físico y que los incrementos en el gasto educativo eran un medio efectivo para incrementar el Producto Nacional Bruto. A partir de esas ideas se desató una serie de políticas de financiamiento y expansión educativa, así como también diversos estudios que, por una parte, analizaban críticamente los efectos obtenidos; y por otra, proponían algunas estrategias para dirigir más eficazmente las inversiones en educación y obtener relaciones más directas con el mundo del trabajo, lo cual dio lugar a lo que se conoce ahora, en planeación educativa, como el enfoque de la *funcionalidad técnica de la educación*. Se pensaba que el sistema educativo proporcionaría una mayor calificación a la fuerza de trabajo, lo cual se reflejaría en la productividad de los individuos y a su vez en el incremento de las tasas de crecimiento de la producción, en la remuneración de éstos y, en consecuencia, en una mejor distribución del ingreso. Desde esta perspectiva, los trabajadores eran considerados como capitalistas, ya que sus inversiones en la adquisición de conocimientos y

habilidades les daba propiedad sobre capacidades económicamente redituables. (ANUIES, 1998, p. 12).

Gary Becker en 1964 define a la Teoría del capital humano como el conjunto de las capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos (Gleizeis, Jerome, 2000). La teoría distingue dos tipos de formación: la formación general, adquirida en el sistema educativo, formativo y la formación específica adquirida en el seno de una unidad de producción o de servicio, que le permite desarrollar al trabajador su productividad dentro de la empresa. La desventaja de esta teoría en cuanto al seguimiento de egresados, es la poca vigencia al relacionar educación-empleo, pues en sus términos generales proponía que a mayor inversión en la educación corresponden mejores posiciones laborales. Por otro lado, debe quedar claro que las relaciones entre el mundo de la educación y el mundo del trabajo no pueden ser interpretadas solamente a través de esta Teoría, ya que estas relaciones no son directas y unívocas, sino de carácter complejo, en el que intervienen factores tanto escolares, como extraescolares.

Teoría de la Fila: de acuerdo con los planteamientos de esta teoría la educación les proporciona a los patrones los elementos para seleccionar a los trabajadores que puedan entrenarse con mayor facilidad, basados en los valores y normas no cognoscitivas que los estudiantes no adquieren a medida que avanzan en la escuela.

Arrow señalaba en 1972, que “la hipótesis de la distinción y el concepto de la fila implicaba que la educación no contribuye directamente al crecimiento económico, sino que sirve como un medio para seleccionar la gente y asignarles empleo” (ANUIES, 2003, p. 16-17). Podemos señalar, de manera general, que en esta teoría, la escolaridad decide a favor de los más educados, mientras los que poseen menor formación deben continuar haciendo fila por otra oportunidad de empleo; por lo tanto la productividad radica no en el individuo, sino en el puesto de trabajo, y la escolaridad lo único que hace es permitir que el empleador identifique las capacidades de los aspirantes para ser entrenados, es decir, se está sustituyendo la noción de empleabilidad por la entrenabilidad.

Teoría de la Devaluación de los Certificados: es desarrollada en 1973 y partió de una hipótesis establecida por Michael Spencer, Joseph Stiglitz y John K. Arrow que dicta “en el mercado de trabajo existen importantes problemas de información. Las empresas no observan la productividad de los trabajadores, especialmente en el momento de contratarlos” (Cruz Marcelo, J. M, 2004, p. 24).

Esta teoría considera que la selección del personal se basa en los certificados que se les otorgan a los estudiantes a medida que avanzan en la escuela: al existir muchos profesionistas demandantes de empleo, el título se devalúa; de tal forma que cada vez se requieren más títulos para ocupar un mismo trabajo (ANUIES, 2003). Por lo tanto se devalúa el concepto de profesión o de oficio, frente a una expectativa de desempeño más polivalente, ligado a la puesta en juego de saberes técnicos integrados a conocimientos, habilidades y actitudes más generales y compartidas por distintos procesos de trabajo. Se devalúan, en consecuencia, las “credenciales” educativas tradicionales, títulos, y aparecen al mismo tiempo exigencias de más “certificaciones” que den cuenta de las competencias desarrolladas.

Teoría de la Educación como bien Posicional: esta teoría explica directamente el hecho de que “las ocupaciones existentes en los mercados laborales sean desempeñadas por personas que alcanzaron niveles de escolaridad poco homogéneos” (Muñoz, Izquierdo C. 1996, p. 22); de los cuales se deriva la observación, de que en condiciones de una creciente densidad educativa de la fuerza laboral, es cada vez mayor la proporción de sujetos que desempeñan cada puesto, con una escolaridad mayor a la obtenida por las personas que se van retirando de los mercados de trabajo.

“Las variaciones observadas en la escolaridad de quienes desempeñan ocupaciones semejantes, pueden ser explicadas por el hecho de que quienes adquieren determinadas dosis de escolaridad, lo hacen con el fin de poder competir por determinado estatus” (Muñoz, Izquierdo C. 1996, p. 23). Por tanto, la teoría predice que, en la medida en que una cierta escolaridad deja de ser suficiente para poder acceder a la posición social deseada, aquellos individuos que están en condiciones de

adquirir mayores dosis de educación deciden hacerlo, con el fin de disponer de la educación formal que va siendo necesaria para desempeñar las mismas ocupaciones que anteriormente requerirían menores niveles de preparación.

Teoría de la Segmentación: en la década de los 60's nace esta teoría y es considerada incompleta e insuficiente para explicar la creciente dispersión salarial, la persistencia de la pobreza y el desempleo, el fracaso de las políticas de la educación, la discriminación en el mercado de trabajo y el comportamiento aparentemente irracional y discriminador de los empleadores (Muñoz Izquierdo C., 1985). Esta teoría va más lejos de los planteamientos de la educación, pasa sus planteamientos de la educación a los procesos productivos y a las condiciones en las que operan los mercados laborales. En esta perspectiva, no es ni el capital humano, ni la tecnología empleada, lo que genera acceso y permanencia en el empleo, sino las relaciones sociales de producción. Es en este marco de fuerzas en conflicto, donde los trabajadores ven reducidas, ampliadas o condicionadas sus oportunidades laborales.

La teoría de la segmentación da un enfoque estructural del mercado de trabajo, considera justificado el énfasis puesto en la enseñanza y en otras formas de capital humano a la hora de estudiar la inserción o movilidad laboral, pues los beneficios de la educación varían dependiendo del contexto estructural. Rompe con la visión sustancial del mercado de trabajo al distinguir entre un mercado primario y un mercado secundario. Debido a sus características, en ambos mercados rigen pautas distintas de promoción y retribución según la escolaridad, así como diferentes tiempos de espera, trayectorias distintas y diferentes posibilidades de movilidad.

En la teoría de la segmentación, la unidad de análisis no es tanto la conducta del individuo, ni las tasas diferenciales de productividad, sino los intereses objetivamente diferentes de grupos o clases sociales con respecto a las relaciones sociales de producción, las cuales son mediatizadas, en la sociedad capitalista, a través del mercado de trabajo. La teoría niega la relación lineal existente entre productividad e ingresos, a su vez, había negado la relación entre educación, productividad e ingreso. En segundo lugar, el papel de la educación en el proceso de estratificación y

reproducción social se refuerza. La teoría tiene aplicación en el momento que se pretende saber en qué segmento del mercado laboral están ubicando a los egresados, entendiendo por segmentos, aquellos puestos de trabajo que van desde cargos directivos, jefes de área, hasta empleados de tipo profesional o empleados únicamente.

Metodología

En la Metodología se entretajan de manera implícita los sustentos conceptuales y teóricos para dar cuenta de las relaciones entre elementos aparentemente desconectados y sin relación, pero que al indagar sobre ellos se descubre su vinculación y configuran la situación real que afrontan los egresados de las cohortes 2003-2007, 2011-2015 del Plan flexible de la Licenciatura en Geografía de la UAEM cuando acceden al mercado laboral y a su desempeño profesional.

Métodos: se utilizó el *Método Descriptivo* el cual implica la recopilación y presentación sistemática de datos, para dar una idea clara de una determinada situación en uno o más puntos del tiempo, se aplica para recoger, organizar, resumir, generalizar los resultados de un proceso determinado. El propósito con este método es describir situaciones y eventos, esto es, decir como es y se manifiesta determinado proceso o hecho social, en este caso *“La inserción laboral y desempeño profesional de los egresados de la Licenciatura en Geografía de la UAEM: cohortes 2003-2007, 2011-2015”*.

Las etapas de este método se centran en examinar las características del problema; seleccionar o elaborar técnicas para la recolección de datos; verificar la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos; realizar observaciones objetivas; describir, analizar e interpretar los datos obtenidos en términos claros y precisos; exponer y resumir la información de manera cuidadosa, y por último analizar minuciosamente los resultados a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento o la resolución de problemas.

Se parte de los *estudios de diagnóstico* que Climent J. B (1987, p. 75) define como “los métodos de investigación que posibilitan el conocimiento, comprensión y análisis de

los problemas y necesidades de la población de interés. Comprende el registro, análisis e interpretación de las condiciones que ahora existen en la población objeto de análisis (hechos, factores que se relacionan con sus problemas, necesidades, etc.), supone al mismo tiempo algún tipo de comparación o contraste y puede descubrir relaciones entre variables no manipuladas.

El estudio constituye una aproximación cuantitativa–cualitativa, por el análisis que se hace de la información estadística y de la información no documentada en los registros escolares o en el historial académico y que fue obtenida directamente de los estudiantes: se aplica más a la observación y descripción de problemas y necesidades sociales, por cuanto a lo que de ellos se manifiesta en forma vigente. Su utilidad quedaría enmarcada, principalmente, en lo que sería el “Diagnóstico de la situación actual”.

Consulta de fuentes bibliográficas: se encamino a la obtención de información en diversas fuentes documentales, para examinar hechos que han sido observados y consignados por otros, para definir las perspectivas y delimitaciones teóricas y conceptuales a partir de las cuales se aborda la inserción laboral de los egresados del Plan Flexible de la Licenciatura en Geografía, vista desde las trayectorias escolares (TE). Se consultaron libros, revistas y artículos de manera virtual en páginas como ANUIES, REDALYC, SCIELO y CENID entre otros. Así mismo, se efectuaron visitas a la ciudad de México para conseguir libros y/o textos de la ANUIES, que es una fuente información muy importante en estudios de esta naturaleza.

Diseño del estudio: por la integración de los sujetos de observación se trata de un estudio de *cohorte*. Se entiende por cohorte al conjunto de alumnos que ingresa a una carrera profesional o nivel de posgrado en un año determinado y que cumple con un trayecto escolar (González Martínez, 1993) citado por (Ponce de León, 2003).

Ubicación espacio temporal: el trabajo se efectuó en la Facultad de Geografía de la UAEM, en las generaciones antes descritas, analizando los datos desde su ingreso a la carrera hasta la conclusión de sus estudios y su incorporación al mercado laboral.

Población objeto de estudio: para el análisis cuantitativo la unidad de observación comprende un total de nueve de las once generaciones (2003-2007 a la 2011-2015) que ingresaron a la Licenciatura en Geografía del Plan de Estudios “E” (turno matutino y vespertino) también reconocido como Programa Basado en Competencias. De acuerdo con los datos del Departamento de Control Escolar, de la Facultad de Geografía, la población objeto de estudio se integra de un total de 340 egresados, correspondientes a once cohortes, que incluyen las generaciones que ingresaron a partir del 2003 y que concluyeron hasta 2015, con una duración de 9 semestres cada una, salvo aquellos que hayan elegido una trayectoria distinta a la ideal. (Pérez Alcántara; Reyes Torres, Carreto Bernal, Olmos Cruz & Ramírez Carbajal, 2018).

Investigación de campo: la base del proceso de documentar lo no documentado, de escuchar y ver al otro, de conocer los desconocidos, en parte lo constituye el trabajo de campo y la subsecuente elaboración de registros. Lo que se hace en el campo depende del objeto que se construye, de la interacción que se busca con la realidad y del mismo investigador, depende, en parte, de lo que ponen los otros sujetos con quienes se interactúa. Es en torno a este proceso que versará esta parte del abordaje metodológico (Reyes, 2004, p. 31).

Levantamiento de la información primaria: para la instrumentación de la fase de campo se considera sustancial recabar información de fuentes vivas directamente de los egresados, por lo que se contempló la aplicación de *la encuesta*. En pláticas iniciales con los egresados, se les informó del propósito de esta investigación y de las actividades que se llevarían cabo, esto con la finalidad de establecer una relación mutuamente aprovechable entre los informantes y el investigador, para poder tener una idea clara de las experiencias y valoraciones de los informantes con relación a nuestro tema de estudio. Es importante tener presente que la fuente primaria de datos, es el talón de Aquiles de todo proceso de elaboración, interpretación, análisis, transmisión y toma de decisiones. Es sustancial poner énfasis en esta etapa de todo el proceso que sufren los datos desde su recolección hasta transformarse en información (Reyes, 2009, p. 185).

Instrumento: la encuesta fue el instrumento para recabar información no documentada en los registros escolares, está dirigida a la recolección sistemática de información que se apoya en preguntas y respuestas, se caracteriza por la recopilación de testimonios con el propósito de averiguar hechos, opiniones o actitudes.

La investigación se realizó con base en la Encuesta para inserción laboral de los egresados editado en 1998 por la ANUIES. El instrumento de referencia, consta de varias secciones y fue abreviado (se modificó en los aspectos socioeconómicos y de estudios de bachillerato) para ajustarla a las necesidades de nuestra investigación, para esto se definieron 8 apartados (*datos generales de egresado; estudios de licenciatura; trayectoria y ubicación en el mercado laboral; características del empleo inmediato posterior a su egreso de la licenciatura; empleo actual; desempeño profesional; opinión de los egresados sobre la formación profesional recibida; satisfacción con la institución en que estudió la licenciatura y con la carrera cursada*) y 52 preguntas.

Una vez hechos los ajustes se analizó la correspondencia entre los planteamientos del mismo y la información requerida, validado lo anterior, se procedió a la aplicación del cuestionario entre el mes de septiembre de 2017 y enero de 2018.

Muestra: ante la dificultad de contactar a todos los pasantes egresados, el colectivo de investigadores responsables del proyecto decidió realizar el ejercicio, solamente con una parte de los egresados, procediendo con el cálculo de la muestra estratificada, que aplica cuando se conoce el tamaño de la población total. Dicha población o universo se compone de un total de 340 egresados que corresponden a las nueve generaciones objeto de estudio. De este modo, del total de la población se determinó una muestra de 100 egresados, a quienes se aplicó el instrumento.

Procedimiento: para obtener los resultados requeridos ya con el instrumento en condiciones de ser aplicado, se procedió a identificar a los egresados por distintas vías: la primera y la más efectiva, resultó ser la invitación que se hizo a responder por medio de las redes sociales, destacando Facebook y WhatsApp. Se recurrió también al correo electrónico ya que muchos de ellos tenían contacto por esta vía, con los

propios investigadores, con sus auxiliares, con sus asesores de tesis o con algunos otros docentes de la Facultad.

Para quienes no fue posible contactarles por las vías anteriormente referidas, fue necesaria la visita a sus centros de trabajo en donde destacan: la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); El INEGI; la Protectora de Bosques del Gobierno del Estado de México (PROBOSQUE); la Secretaría de Ecología estatal; la Procuraduría de Justicia; el C4 y el C5 del Gobierno del Estado; Ayuntamientos (áreas de catastro y protección civil), Escuelas de diferentes niveles, despachos y consultorías. Es importante destacar que, a pesar del esfuerzo por contactarles de manera directa, muchos de los egresados hicieron caso omiso sobre la respuesta al cuestionario entregado.

Paralelamente, se llevó a cabo una consulta de datos en el Departamento de Control Escolar de la Facultad de Geografía, donde se proporcionó información de las cohortes a estudiar: nombre, número de cuenta y datos personales de cada alumno que ingresó, desertó, cambió de carrera, suspendió momentáneamente sus estudios y los que concluyeron satisfactoriamente el total de créditos ya sea en la trayectoria ideal (9 semestres) o la corta de (8 semestres) y la larga (12 semestres).

Aplicación del instrumento: se repartió a los egresados del día 19 de septiembre del 2017 al 15 de enero de 2018, por medio de correo electrónico, redes sociales, mensajes de texto, visitas en sus lugares de trabajo, encuentros a la Facultad para explicar la dinámica y los resultados que se pretendían obtener. En el ejercicio de aplicación del instrumento ocurrieron varios incidentes que al final del proceso afectan los resultados del mismo y que habría que cuidar en sucesivas investigaciones. Nos referimos a la dificultad de aplicar *in situ* todos y cada uno de ellos, ya sea por razones de tiempo o trabajo de los egresados, por dificultades con los jefes, por la complejidad de visitarlos personalmente a todos u otras razones, que nos llevaron a enviar o dejar los cuestionarios.

Lo anterior motivó que varias de las preguntas se dejaran sin resolver o bien, que se brindaran respuestas parciales, invalidando las mismas al momento de su recuperación y análisis para cargarlas a la base de datos. Ante esta situación

concluimos que todo instrumento debe ser supervisado al momento de su llenado, por un responsable del proyecto, a fin de evitar que se invaliden varios de ellos.

Análisis de la información: la información derivada de los datos proporcionados por el Departamento de Control Escolar y de cada uno de los apartados y preguntas de la encuesta fue capturada y sistematizada en Excel, para después migrarla a SPSS de Microsoft (*Statistics Program for Social Scienses*) que es un procesador estadístico para el análisis de resultados.

Conclusiones

El estudio sobre la Inserción laboral y desempeño profesional de los egresados, sirve para evaluar de manera sistemática la pertinencia de los procesos formativos, así como el papel que juegan los egresados en el desarrollo de su entorno. Constituye una alternativa que permite a las instituciones educativas la generación de estrategias para conocer el impacto de su acción, y al mismo tiempo, identificar las demandas formativas que las empresas u organizaciones empleadoras requieren. Permite tener mayores elementos para la reflexión y la toma oportuna de decisiones que contribuyan a la actualización de los planes y programas de estudio; la acreditación de los programas educativos; la realización de políticas para elevar el rendimiento académico y la formación profesional de los estudiantes.

La IES han efectuado esfuerzos significativos a través de la realización de este tipo de estudios, tomando como referencia el Esquema Básico para Estudios de Egresados en la Educación Superior propuesto por la ANUIES, cuyo propósito ha sido conocer si las actividades laborales desempeñadas por los egresados coinciden con sus estudios de Licenciatura; las exigencias que enfrentan actualmente en el mercado de trabajo, así como el nivel de satisfacción alcanzado. El Esquema Básico ha sido una referencia teórica fundamental para la elaboración de esta investigación, la encuesta propuesta en esta obra, se modificó y aplicó a los egresados, permitiendo la recopilación de datos y la creación de un directorio que facilitará el contacto permanente con ellos.

Los estudios sobre el desempeño profesional de los egresados, son una herramienta trascendental para analizar si la formación recibida en la institución donde cursaron

sus estudios superiores les permite desenvolverse en el área del conocimiento que determinó su vocación, o bien, si han requerido volver a formarse para desempeñar adecuadamente las actividades profesionales.

Las disertaciones sobre desempeño profesional de los egresados no constituyen una simple referencia del proceso de inserción de los nuevos profesionales en el mercado de trabajo, ni son sólo indicadores de satisfacción del egresado respecto de la formación recibida, son mecanismos eficaces de diagnóstico que pueden aportar elementos para redefinir el proyecto educativo institucional, y para cubrir las necesidades y exigencias del campo profesional a través del análisis del desempeño de los egresados en el mercado de trabajo.

Este tipo de estudios permiten:

- a) Obtener información confiable y pertinente sobre la ubicación y las actividades que desempeñan los egresados en el ámbito laboral, el grado de satisfacción y el nivel de exigencia de las IES en el desempeño profesional de los egresados.
- b) Discutir la pertinencia, en el mercado laboral de la formación profesional de los egresados, y sobre todo, ayuda a identificar las deficiencias o carencias en la formación de los mismos, de tal forma que se puedan establecer estrategias para subsanar y responder de manera real a las expectativas de los empleadores y para superar el nivel académico en el proceso formativo

Contar con una buena educación hoy en día ya no es garantía de movilidad social. No cabe duda que el título universitario se ha convertido en el mejor pasaporte al desempleo por un lado y por el otro, el hecho de que algunos cuantos logren un buen empleo, sin contar con título y cédula profesional, pero sí con excelente recomendación o relaciones sociales, no nos debe de llevar a desestimar el valor de esos documentos.

Referencias Bibliográficas

- ANUIES. (1998). *Esquema básico para estudios de egresados en educación superior, propuesta*. ANUIES. México, DF.
- ANUIES. (2003). *Esquema básico para estudios de egresados en educación superior: propuesta*. ANUIES. México D.F.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Araya Ramírez, Y. (2010). Inserción laboral y líneas de trabajo del geógrafo de la Universidad Nacional. *Revista Geográfica de América Central*.
- Bautista Godínez T, Barrón Tirado C, & Germán Castelán E. (2016). Inserción y trayectoria laboral de los egresados de las modalidades abierta y a distancia UNAM. *Debates en Evaluación y Currículum*.
- Benítez Lima M, Becerra Quintero G, Soto Luna R, Aguilar Jiménez M, & Gonzalez López C. (2004). Trayectorias escolares de los estudiantes de la generación 1998 y 1999 de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Revista de la Educación Superior*.
- Carreto Bernal F, Reyes Torres C, & Pérez Alcántara B. (2017). *Las trayectorias escolares de las Licenciaturas de las Ciencias Sociales y Naturales de la UAEM 2003-2014*. UAEM.Toluca México.
- Carranza Embati M. (2015). La Desarticulación entre el Perfil de egreso y las competencias adquiridas: cohorte 2009-2014. Tesis de Licenciatura. Toluca México.
- Ciénega Pino R. (2018). Inserción laboral y desempeño profesional de los Geógrafos egresados de la UAEMéx que ingresaron en segunda etapa cohortes 2003-2007, 2011-2015. Tesis que presenta para obtener el título de Licenciado en Geografía y Ordenación del territorio. Toluca, México.
- Climet J. B. (1987). *Extensionismo para el Desarrollo Rural y de la Comunidad*. Limusa, México.
- Cruz Marcelo J. M. (2004). La inversión en capital humano como factor de desarrollo económico en México en el siglo XX. UNAM. México DF.
- González, Martínez A. (2000). *Seguimiento de Trayectorias Escolares. Licenciatura en Lenguas Modernas de la BUAP. Cohorte 1993*. ANUIES. México D.F.
- Madrid Ruiz, F. J. (2002). *Geógrafos: formación y empleo*. Bilbao. Universidad del País Vasco.
- Minor Hernández C, Esquivel Mendoza E, (2012) Tesis de Licenciatura “Competencias profesionales en la línea de acentuación de Ordenación del Territorio del Plan de Estudios “E” de la Licenciatura en Geografía, disfunción entre el perfil ideal y las competencias adquiridas, valoración entre el 2003-2012” Toluca, México.
- Muñoz Izquierdo C. (1985). Aplicación de la teoría económica a la planeación de la educación superior. Trabajo presentado en el "II Coloquio de Pedagogía" sobre el tema "La Educación `Hoy'", en la sesión del 5 de septiembre de 1985. Organizado por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.
- Muñoz Izquierdo C. (1996). Diferenciación institucional de la educación superior y mercados de trabajo: seguimiento de egresados de diferentes universidades de origen y de las empresas en que trabajan. ANUIES. México D.F.
- Navarro Leal Marco A. (1982). Boletín enlace No. 20, p I –III. México: ANUIES.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Planas Coll J. (2013). Los itinerarios laborales de los universitarios y la calidad de su inserción profesional. *Revista de la Educación Superior*.
- Pérez Alcántara B. D, Reyes Torres C, Carreto Bernal F, & Ramírez Carbajal A. (2018). *Reporte del proyecto "Inserción laboral de los egresados del Plan flexible de la licenciatura en Geografía de la UAEM"*. UAEM.Toluca México.
- Pedroza Flores, R. (2004). *Inserción laboral y trayectorias vitales del egresado de Psicología; competencias adquiridas y requeridas por el trabajo*. UDUAL. México D.F.
- Ponce de León T. (2003). *Guía para el seguimiento de trayectorias escolares*. Pachuca: UAEH.
- Reyes Torres C. (2004). *Estructura productiva agrícola; fuentes de ingreso y Empleo en actividades no agrícolas de los Ejidatario de la Magdalena, municipio de Temoaya, México*. Tesis de Maestría Universidad nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, División de Estudios der Posgrado en Geografía. México, D. F.
- Reyes Torres C. (2009). La deserción en la Licenciatura en Geografía de la UAEM, un análisis desde las trayectorias escolares. Cohorte 2004-2009, Tesis de Doctorado en Educación. Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE), México D. F. 18 de junio de 2009.
- Severiano Bobadilla C. A. (2013). Las competencias profesionales del Geógrafo de la UAEM, Núcleo Integral desde la Perspectiva del docente en el marco del Modelo de Innovación Curricular. Tesis de Licenciatura, Toluca, México.
- Urióstegui Flores, A. (1992). Seguimiento de egresados para la licenciatura en geografía. Generación 1992, en la ciudad de Toluca. *Papeles de Población*.
- Vidal García J. (Coordinador). (2003). “Métodos de análisis de la inserción laboral de los universitarios”. Seminario celebrado en León. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; Consejo de Coordinación Universitaria, Universidad de León. Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. Traducción al castellano de las ponencias extranjeras Crown Language Services- Bibliogr. ISBN. 84-9773-087-9. Depósito legal: S.1.701-2003. Consultado en <http://sid.usal.es/idocs/f8/fdo7238/estudio.pdf>. 09 de mayo de 2018.

Fuentes digitales:

- Díaz de Iparraguirre, A. M. (17 de Marzo de 2009). La gestión compartida Uiversidad-empresa en la formación del Capital Humano, su relación con la promoción de la competitividad y el desarrollo sostenible. *Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez"*, 1-384. Obtenido de Congresos Internacionales eumed.net: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2009/amdi/Teoria%20del%20Capital%20Humano.htm>
- Gleizeis, Jerome. (2007). El capital humano. En línea en Revista Multitudes, Consultado el 29 de mayo de 2018 Disponible en: http://multitudes.samizdat.net/article.php3?id_article=312

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Silva, Gabriel H. (s/a). La economía de la educación y los roles de los sectores educativos y empresarios. En línea. Consultado el 28 de Agosto 2007 Disponible en:
<http://www.ctera.org.ar/emv/investigacion/red/tercerencuentro/pdf/33.pdf>

Distribución espacial de la Diabetes Mellitus y su relación con la población ocupada por sector de actividad económica, en el Estado de México, 2010

*Brenda Yazmín Reza Curiel **

*Marcela Virginia Santana Juárez **

*Giovanna Santana Castañeda **

*Leonardo Alfonso Ramos Corona **

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo identificar los patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus y su relación con características socioeconómicas de la población del 2010, en específico con la población ocupada por sector de actividad económica, para conocer los municipios vulnerables, y saludables en términos de tasas de mortalidad por diabetes mellitus, con el propósito de aportar elementos para fortalecer la planeación de servicios de salud y para el ordenamiento territorial, que incidan en mejorar la calidad de vida de la población, en las etapas de promoción y prevención de la salud. La metodología consiste en la determinación de la correlación de Pearson y la realización de análisis bivariados de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus y la población ocupada por sectores (porcentajes), dichos indicadores estandarizados. Con los resultados se generó la cartografía respectiva.

Spatial distribution of diabetes mellitus and its relationship with socioeconomic characteristics, in the State of Mexico, in the year 2010

Abstract

The objective of this work is to identify the patterns of spatial distribution of diabetes mellitus and its relationship with socioeconomic characteristics of the population, in the year 2010, in order to know vulnerable and healthy municipalities in terms of mortality

Palabras clave: tasas de mortalidad, municipios vulnerables y saludables

* Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México.

of life of the population, in the stages of promotion and prevention of health. The methodology consists in the determination of the Pearson correlation and the performance of bivariate analyzes of mortality rates due to diabetes mellitus, in addition to the socioeconomic characteristics of the population, specifically the rate of social lag and the population occupied by sectors (percentages) as standardized indicators. With the results, the respective cartography was generated.

Keywords: mortality rates, vulnerable and healthy municipalities.

Introducción

Las enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes mellitus se están convirtiendo en epidemias del siglo XXI y en un reto de salud global. Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud indican que, a nivel mundial de 1995 a la fecha casi se ha triplicado el número de personas que viven con diabetes, con una estimación de más de 347 millones de personas con diabetes. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, los países con mayor número de diabéticos son: China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México, (Hernández, M., Gutiérrez J., Reynoso N., 2013). En México se registraron 89,420 defunciones, según el Panorama epidemiológico de México (2016).

El objetivo de este trabajo es identificar los patrones de distribución espacial de la diabetes mellitus y su relación con características socioeconómicas de la población del 2010, en específico con la población ocupada, para conocer los municipios vulnerables y saludables en términos de tasas de mortalidad por diabetes mellitus, con el propósito de aportar elementos para fortalecer la planeación de servicios de salud y para el ordenamiento territorial, que incidan en mejorar la calidad de vida de la población, en las etapas de promoción y prevención de la salud.

Este Trabajo incluye los antecedentes en los que se presentan algunos de los principales aportes sobre la enfermedad por diabetes mellitus, así como algunos estudios geográficos sobre la distribución de dicha enfermedad en México.

Se presentan aspectos conceptuales y metodológicos para abordar la distribución espacial de la diabetes mellitus, como la teoría de la transición epidemiológica de

Omran A. y la teoría de la transición de la salud de Frenk J. y aspectos conceptuales de la Geografía de la salud.

El apartado de la metodología incluye las etapas de la investigación: obtención de información y procesamiento de datos sobre la mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada por sector económico del año 2010; la determinación de la correlación de Pearson y el análisis bivariado, en este último el eje de las “x” representa la tasa de mortalidad y en el eje de las “y” la población ocupada por sector económico.

Por último, se presentan los resultados que incluye la generación de cartografía, las conclusiones y la bibliografía.

A continuación, se hace una breve introducción de los antecedentes de la diabetes mellitus mostrando su evolución del siglo VI hasta 1997.

Antecedentes

| Fecha y Autor | Aportación |
|--|--|
| Siglo VI. Sun Sseminao, médico chino. | Hizo algunas descripciones sobre la diabetes. |
| Siglo XVII. Thomas Willis, médico Inglés (1621-1675). | Describió el sabor dulce en la orina del diabético. |
| Finales del siglo XVII. Morton, médico Inglés. | Habla por primera vez de la herencia de la diabetes. |
| Forlin, cerca de Bolonia, 1761. Giovanni Battista Morgagni (1682-1771) | En su clásico libro “De sidibus et causis morborum” hace una caracterización de la diabetes. |
| 1815. Michel Chevreul, químico francés (1786-1889) | Demostró que el exceso de azúcar en la diabetes era glucosa. |
| 1848. Herman Von Fehling, químico Alemán (1812-1885) | Describió un método para determinar azúcar en la orina. |
| 1950. Se fundó | La Federación Internacional de Diabetes Mellitus en Amsterdam, Holanda. |

| | |
|---|--|
| 1980. La OMS | A través de un comité de expertos emitió criterios de clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. |
| 1997. A propuesta de un comité de expertos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) la O.M.S. | Da a conocer los nuevos criterios de clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. |

Fuente: Elaboración propia con base en Álvarez D. y Rodríguez Y. (s/f)

Algunos antecedentes realizados en México

Santana G. (2011) publicó una tesis titulada, “Distribución y tendencias de la diabetes mellitus, en el Estado de México, Utilizando Sistemas de Información Geográfica”. Se trata de una investigación que aborda la distribución de la Diabetes Mellitus, permitiendo describir su comportamiento, para determinar tendencias en un futuro, con Sistemas de Información Geográfica.

Aspectos conceptuales y metodológicos

La Geografía es la ciencia que estudia el espacio geográfico y las complejas relaciones del hombre y el medio que se presentan en dicho espacio, mediante los principios de la localización, distribución, causalidad, asociación y evolución.

La Geografía de la salud es una rama de la Geografía que analiza la relación de la salud con factores geográficos, ambientales, socioeconómicos, culturales y políticos, a nivel local, regional y global; así como la distribución espacial de vectores causantes de enfermedades.

La diabetes mellitus, es una de las principales causas de mortalidad en la población de México y cada vez se incrementa más, no solamente en la población adulta mayor, sino en grupos de edad cada vez más jóvenes, impactando negativamente en la calidad de vida y en las familias, toda vez que se trata de tratamientos costosos en las medicinas.

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica, con grados variables de predisposición hereditaria y la participación de diversos factores ambientales que

afectan al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas que se asocian fisiopatológicamente con una deficiencia en la cantidad, cronología de secreción y/o en la acción de la insulina. Estos defectos traen como consecuencia una elevación anormal de la glucemia después de cargas estándar de glucosa e incluso en ayunas conforme existe mayor descompensación de la secreción de insulina (NOM-015-SSA2-1994 citado por Estenoz N. y González N., 2006).

La diabetes mellitus puede ser por origen genético o a causa de que el páncreas no puede fabricar insulina suficiente, por otro lado, intervienen factores como los estilos de vida (caracterizados por ser sedentarios) y la alimentación (rica en azúcares, harinas, grasas y sal), dando como consecuencia la descompensación de la secreción de insulina. Existen varias teorías que abordan el comportamiento de la salud, una de estas es la teoría de la transición epidemiológica.

La teoría de la transición epidemiológica, desarrollada por Omran A., (1971) estudia los tipos de causas y cambios de la mortalidad que existen a través del tiempo. Consta de las siguientes etapas: en la primera etapa se presentan pestilencias y hambrunas la mortalidad es alta por causa de enfermedades infecciosas, parasitarias y deficiencias nutricionales, demográficamente la mortalidad, fecundidad y natalidad son altas con esperanza de vida por debajo de los 50 años.

Frenk (1993) citado por Santana G., (2011), analiza las consecuencias de las transiciones demográficas y económicas para la salud. Representa un traslape entre las fases de Omran. Concluye que se trata de un modelo mixto. Se concibe a la transición como un proceso constante más que un período cortante, que sigue un patrón identificable en el largo plazo.

Frenk J, Frejaka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J. (1991) citado por Santana G., (2011), considera que la transición de la salud es un concepto más general, del cual la transición epidemiológica es un componente, esto quiere decir, que el estudio de la salud en las poblaciones comprende dos objetivos importantes: por una parte, las condiciones de salud de la población y por otra la respuesta a esas condiciones, y de acuerdo con ello la transición de la salud puede dividirse en dos elementos principales:

El primero es la transición epidemiológica, definida como el proceso a largo plazo del cambio en las condiciones de salud de una población, incluidos los cambios en los patrones de enfermedad, invalidez y muerte.

El segundo, se refiere al cambio en las características de la respuesta social organizada a las condiciones de salud.

La segunda etapa presenta el descenso y desaparición de las pandemias, esto es la disminución de la desnutrición y las enfermedades transmisibles con predominio de las parasitarias y aumento proporcional de las enfermedades no infecciosas, demográficamente la población crece por una mortalidad de disminución, una alta fecundidad y un aumento en la esperanza de vida.

La tercera etapa se caracteriza por el registro de enfermedades degenerativas y producidas por el hombre, estas son: las enfermedades cardiovasculares y el cáncer predominan sobre las infecciosas aumento de la prevalencia de enfermedades mentales, adicciones, obesidad y enfermedades metabólicas, demográficamente la mortalidad sigue descendiendo la esperanza de vida aumenta a más de 50 años y el crecimiento poblacional depende de la fecundidad.

La cuarta etapa, declinación de la mortalidad, esto es cardiovascular, envejecimiento modificación de estilo de vida y enfermedades emergentes, en esta se presenta disminución del tabaquismo, dieta baja en grasas con aumento de actividad física y actividades tecnológicas para el manejo de estas patologías. Quinta etapa con calidad de vida esperada, estimada para mediados del siglo XXI caracterizada por una alta esperanza de vida lo que traerá problemas en los sistemas de salud generando inequidad. Esperanza de vida de 73 años, por lo que es importante trabajar para el logro de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS), de las naciones unidas; así como para lograr los objetivos de la OMS y OPS relacionados con una vejez sana, activa, productiva e independiente.

La salud y enfermedad se define bajo dos principales alternativas una de ellas es; el modelo médico biológico y el modelo social. Desde el punto de vista del modelo médico es cuando todas las partes del cuerpo se encuentran en un estado óptimo trabajando

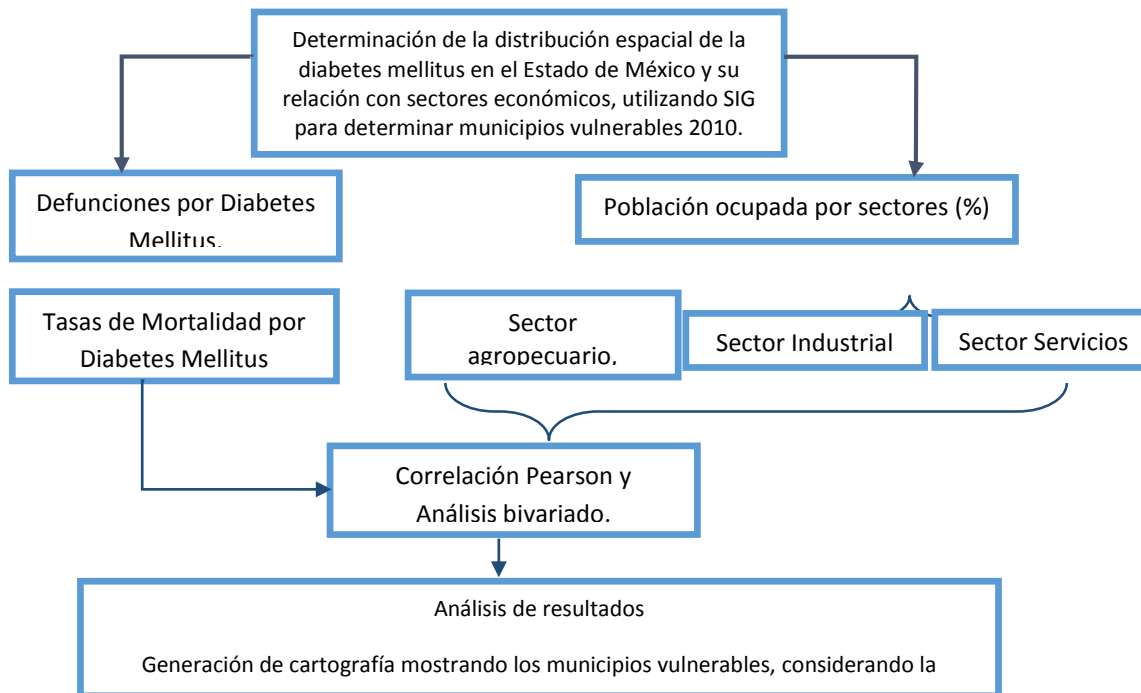
eficientemente; mientras que el modelo social enfatiza que la salud es un asunto de responsabilidad social y que quien se sienta mal debe ser considerado enfermo.

En relación a los aspectos metodológicos, el universo de estudio es el Estado de México, el nivel de desagregación es por municipios, el año de estudio es 2010.

La metodología consiste en la determinación de la correlación de Pearson y la realización de análisis bivariados de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus y las características socioeconómicas de la población, en específico la población ocupada por sectores (porcentajes), dichos indicadores estandarizados. Con los resultados se generó la cartografía respectiva.

El esquema metodológico muestra el panorama general de la distribución espacial de la diabetes mellitus en el Estado de México y su relación con sectores económicos utilizando SIG para determinar municipios vulnerables, para ello se utilizaron las defunciones por Diabetes Mellitus 2010, para calcular las Tasas de Mortalidad por Diabetes Mellitus, una vez obteniendo esto, el siguiente paso es utilizar los datos de la población ocupada por sectores económicos del censo 2010 (valores absolutos y porcentajes), esto es por sector agropecuario, silvicultura y pesca; sector industrial; y sector de servicios, en donde se realizó una correlación de Pearson y análisis bivariado, para obtener como resultados la generación de cartografía de municipios vulnerables por Diabetes Mellitus por sectores económicos, (figura, 1).

Figura 1. Esquema Metodológico.



Fuente: elaboración propia, 2018.

Resultados

A nivel mundial para el año 2000 se tenían 0.49 millones de habitantes con diabetes mellitus. Para el año 2010 aumentaron a 0.85 millones de personas y para el año 2015 aumentaron a 1.59 millones, por lo que se presenta una tendencia hacia el aumento de esta enfermedad crónico-degenerativa (cuadro 1).

Cuadro 1. Diabetes mellitus a nivel mundial

| Año | Mundial (millones de habitantes) |
|-------------|---|
| 2000 | 0.49 |
| 2010 | 0.85 |
| 2015 | 1.59 |

Fuente: Elaboración propia con base en la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2000); (OMS, 2010) (OMS, 2015).

La tasa de mortalidad por diabetes mellitus a nivel nacional y Estado de México se comportó de la siguiente manera; en el año 1990, a nivel nacional se registró una tasa de mortalidad por diabetes mellitus de 31.7 (por 100,000 habitantes), mientras que la tasa de mortalidad por diabetes mellitus en el Estado de México fue de 28.6 inferior a la estatal. Para el año 1995 a nivel nacional se tuvo una tasa de mortalidad por diabetes mellitus de 36.4, en cambio la tasa de mortalidad por diabetes mellitus en el Estado de México fue de 35.0, ligeramente inferior a la nacional.

Para el año 2000 a nivel nacional aumentó a una tasa de mortalidad por diabetes mellitus de 46.8 (por cada 100,000 habitantes), mientras que para el Estado de México fue de 48.2, ligeramente superior a la nacional. Para el año 2010 a nivel nacional aumentó significativamente a 70.8, para el Estado de México también aumentó significativamente a 78.0, superior a la nacional. Para el año 2015 a nivel nacional se registró una tasa de 82.5, en cambio la tasa de mortalidad por diabetes mellitus para el Estado de México fue de 84.8, ligeramente superior a la nacional, lo que refleja un aumento significativo constante tanto a nivel nacional como del Estado de México, por lo que se considera un problema de salud pública que se debe priorizar (cuadro, 2).

Cuadro 2. Tasas de Mortalidad por Diabetes Mellitus (por 100,000 habitantes)

| Año | Nacional | Estado de México |
|-------------|-----------------|-------------------------|
| 1990 | 31.7 | 28.6 |
| 1995 | 36.4 | 35.0 |
| 2000 | 46.8 | 48.2 |
| 2010 | 70.8 | 78.0 |
| 2015 | 82.5 | 84.8 |

Fuente: Elaboración propia con base en Centro de Estudios Sociales y de Opción Pública (CESOP, s/f) y (Santana G., 2000).

Estado de México, distribución espacial de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus, 2010

Para el año 2010, los municipios saludables con una tasa de mortalidad de diabetes mellitus en el rango muy bajo de 15.08 a 42.38 defunciones por 100 000 habitantes, se localizan al norte Aculco y Villa del Carbón. Al noroeste San José del Rincón, San Felipe del Progreso, Villa de Allende, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Zumpahuacán. La tasa de mortalidad de diabetes mellitus, en el rango bajo de 42.38 a 64.88 defunciones por 100 000 habitantes, se presenta en los municipios que se localizan en el noroeste como Acambay y Atlacomulco. Al noreste Huehuetoca, Tepotzotlán, Temascalapa, Tecámac y Tultitlán. Hacia el centro sur Malinalco y Ocuilan.

La tasa de mortalidad de diabetes en el rango medio se registró en el centro, en los municipios de San Antonio la Isla. Al noreste Zumpango, Teotihuacán, Atenco y Texcoco. Al sureste el municipio de Chalco.

La tasa de mortalidad de diabetes en el rango medio alto de 81.67 a 103.95 defunciones por 100 000 habitantes, se presentó en municipios que localizan al noreste: Tlalnepantla de Baz y Hueypoxtla.

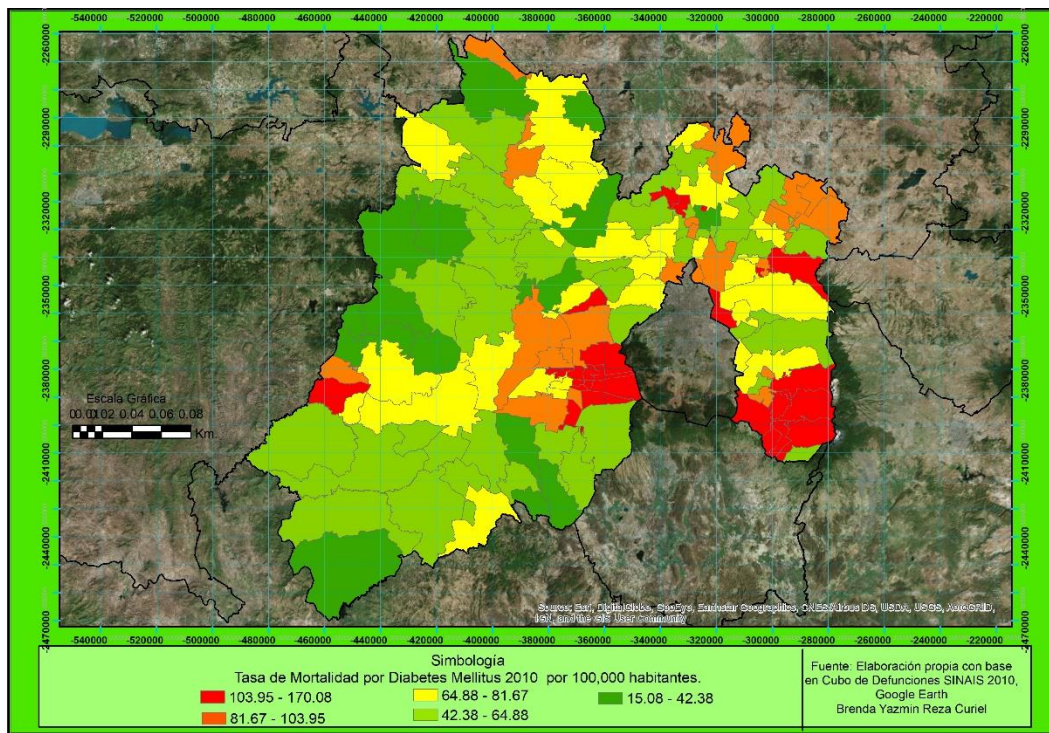
La tasa de mortalidad de diabetes mellitus en el rango alto de 103.95 a 170.08 por 100,000 habitantes, superior a la estatal, se registró en municipios que se localizan en el centro como Capulhuac. Sin embargo, la tasa de mortalidad de diabetes aumentó en más municipios al noreste Coyotepec, Teoloyucan, Jaltenco, Nezahualcóyotl. Para el sureste Tlalmanalco, Amecameca, Juchitepec, Tepetlixpa, Ayapango, Ozumaba, Atlautla. En la parte centro Xonacatlán, Ocoyoacac, Mexicaltzingo, Chapultepec, Atizapán, Almoloya del Río, Tianguistenco y Joquicingo. De lado suroeste Otzoloapan, (Figura 2 y cuadro 3).

Cuadro 3. Estado de México: tasa de mortalidad específica por diabetes melitus 2010 (por 100,000 habitantes).

| Rango | Tasa | No. de Municipios | % de Municipios |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Muy bajo | 15.06 – 42.38 | 14 | 11.2 |
| Bajo | 42.38 – 64.88 | 37 | 29.6 |
| Medio bajo | 64.38 – 81.67 | 26 | 20.8 |
| Medio Alto | 81.67 – 103.95 | 17 | 13.6 |
| Alto | 103.95 – 170.08 | 31 | 24.8 |

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Figura 2. Estado de México: Tasa de Mortalidad de Diabetes 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Diabetes mellitus y población ocupada, 2010 (correlación de Pearson)

La correlación de Pearson por sector económico para el año 2010, en este caso el sector Agropecuario, silvicultura y pesca cuenta con una correlación baja pero significativa de -0.37, en el caso de sector industrial cuenta con una correlación de Pearson baja de 0.23 y en cuanto al sector de servicios con una correlación de 0.29, (cuadro, 4).

Cuadro 4. Estado de México: correlación de Pearson entre la Tasa de Mortalidad por Diabetes Mellitus y Población Ocupada (%) por Sector económico 2010.

| Sector | Correlación año 2010 |
|---|-----------------------------|
| Agropecuario, silvicultura y pesca | -0.37 |
| Servicios | 0.29 |
| Industria | 0.23 |

Fuente: Elaboración propia, con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010)

Para el año 2010, la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y la población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca es de -0.37 que indica que es una correlación baja negativa, por lo que se puede señalar que a medida que aumenta la población ocupada en este sector disminuye la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, que se puede deber a la actividad física que la población realiza por dicha actividad.

En la figura de dispersión 3 Estado de México. Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y la población ocupada del sector de agropecuario, silvicultura y pesca 2010. (valores estandarizados), se muestra el comportamiento de dichas variables, en donde el eje de las “x” representa la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, y el eje de las “y” representa el porcentaje de población ocupada del sector agropecuario, silvicultura y pesca (valores estandarizados).

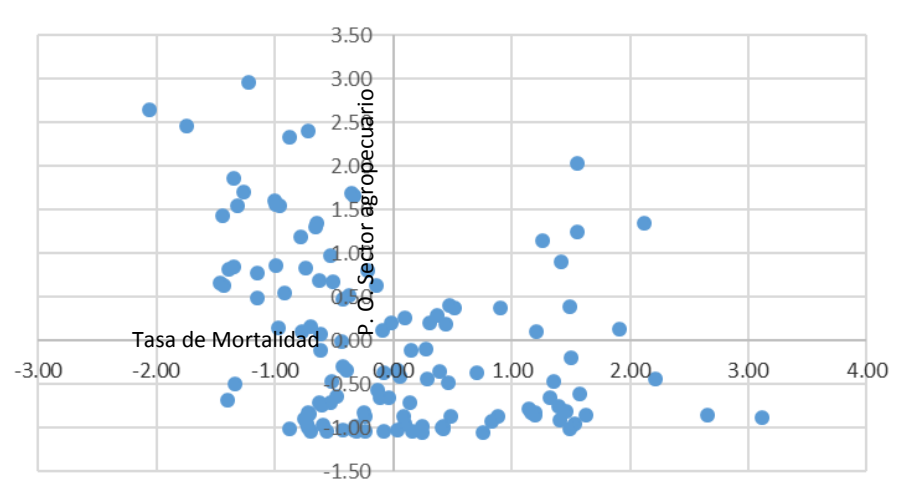
Cuadrante I: municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y alto porcentaje de población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca. Estos municipios son vulnerables en términos de diabetes mellitus.

Cuadrante II: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y alto porcentaje en población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca esto significa que se trata de municipios saludables.

Cuadrante III: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, y porcentajes bajos en la población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca esto significa que se trata de municipios saludables.

Cuadrante IV: Municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, y porcentajes bajos en la población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca esto significa que, son municipios vulnerables en términos de diabetes mellitus.

Figura 3. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y la población ocupada el sector agropecuario, silvicultura y pesca 2010 (valores estandarizados).



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

En el cuadrante I, se presentan municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y porcentajes altos en la población ocupada por el sector agropecuario,

silvicultura y pesca, con un total de 21 municipios que representan el (16.8%), localizados al sur, sureste, suroeste, noroeste algunos de ellos son; Tlatlaya, Amatepec, Sultepec, Zacualpan, Almoloya de alquisiras, entre otros.


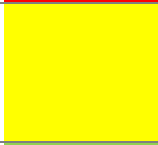


Estos municipios se les considera vulnerables en términos de mortalidad por diabetes mellitus.

En el cuadrante II, se presentan municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y porcentajes altos de población ocupada por el sector agropecuario, silvicultura y pesca, con un total de 32 municipios que representan el (25.6%), localizados al norte, noroeste, noreste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Polotitlán, Aculco, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Acambay, Temascalcingo, entre otros. Estos municipios se les considera como saludables.

En el cuadrante III, se presentan municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes de población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca, con un total de 20 municipios que indican el 16.0%, localizados al noroeste, suroeste, sureste y noreste, algunos de ellos son; Atlacomulco, Jocotitlán, Valle de Bravo, Temoaya, Isidro Fabela, entre otros. Estos municipios se les considera como saludables.

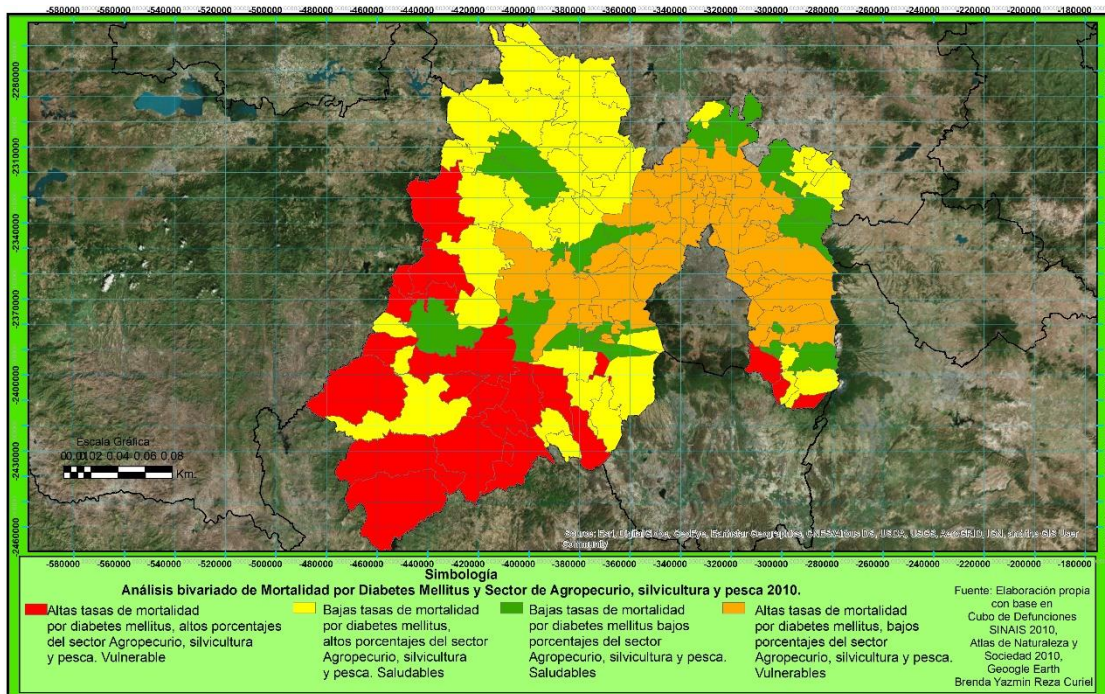
En el cuadrante IV, se trata de municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes de población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca, con un total de 52 municipios que representan el 41.6%, localizados la mayoría en la zona metropolitana del Valle de México y en la Zona Metropolitana de Toluca, algunos de estos son: Toluca, Lerma, Ocoyoacac, Huiquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, entre otros, (cuadro 5 y figura 4).

Cuadro 5. Estado de México. Análisis bivariado de Mortalidad por Diabetes Mellitus y población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca, 2010.

| Cuadrante | Asignación de color en la cartografía | Valores “z” Diabetes eje “x” | Valores “z” Agropecuario Eje “y” | No. De Municipios | % de municipios | Rango | Características |
|-----------|---|------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|-------|-----------------|
| I |  | Valores mayores a “0” | Valores mayores a “0” | 21 | 16.8 | 4 | Vulnerables |
| II |  | Valores menores a “0” | Valores mayores a “0” | 32 | 25.6 | 3 | Saludables |
| III |  | Valores menores a “0” | Valores menores a “0” | 20 | 16.0 | 2 | Saludables |
| IV |  | Valores mayores a “0” | Valores menores a “0” | 52 | 41.6 | 1 | Vulnerables |

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Figura 4. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y Población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca (Valores estandarizados) 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Con respecto a la correlación Pearson entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y la población ocupada en el sector industrial, para el año 2010 es de 0.23 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta la población ocupada de este sector aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, que se puede deber a la poca actividad física que la población realiza.

En la figura 5 de dispersión. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y población ocupada en el sector industrial, 2010. Se muestra el comportamiento de dichas variables, en el eje “x” se representa la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, y en el eje “y” se preseta la población ocupada en el sector industrial, 2010.

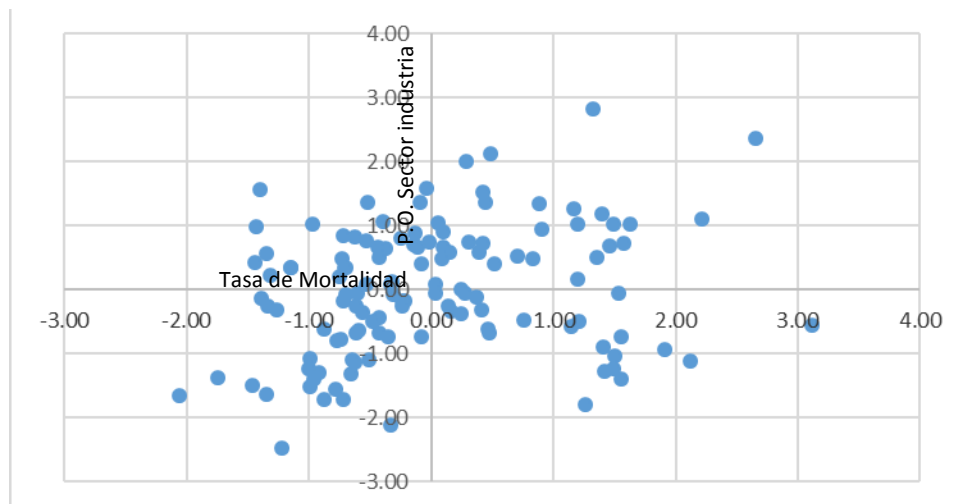
Cuadrante I: municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes de población ocupada en el sector industrial. Estos municipios son vulnerables en términos de diabetes mellitus.

Cuadrante II: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y porcentajes altos en la población ocupada en el sector industrial, esto significa que se trata de municipios saludables.

Cuadrante III: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, y porcentajes bajos en la población ocupada en el sector industrial, esto significa que se trata de municipios saludables.

Cuadrante IV: Municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, y porcentajes bajos en la población ocupada en el sector industrial, esto significa que, son municipios vulnerables en términos de diabetes mellitus.

Figura 5. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y población ocupada en el sector industrial, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Cuadrante I: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de población ocupada en el sector industrial, con 19 municipios que representa el (15.2%), localizados al noroeste, sureste, suroeste noreste, algunos de

ellos son; Lerma, Ocoyoacac, Xonacatlán, Oztolotepec, Tequixquiac, Hueypoxtla, entre otros.


Cuadrante II: Esto es que a bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, altos porcentajes de población ocupada en el sector industrial, con 39 municipios que equivalen al (31.2%), localizados al noreste, noroeste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Valle de Bravo, Villa de Allende, Tianguisitenco, Tlalmanalco, entre otros.

Cuadrante III: Esto es que a bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de población ocupada en el sector, con 37 municipios que equivalen al (29.6%), localizados al noreste, noroeste, sureste y suroeste, algunos de ellos son; Atlacomulco, Morelos, Toluca, Metepec, Malinalco, Juchitepec, entre otros.

Cuadrante IV: Esto es que a altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, bajos porcentajes de población ocupada en el sector industrial, con 30 municipios que equivalen al (24%), localizados al sureste, suroeste y noroeste, algunos de ellos son; Tlatlaya, Amatepec, Sultepec, Tejupilco, Luvianos, Zumpahuacan, entre otros, ver (cuadro 6 y figura 6).

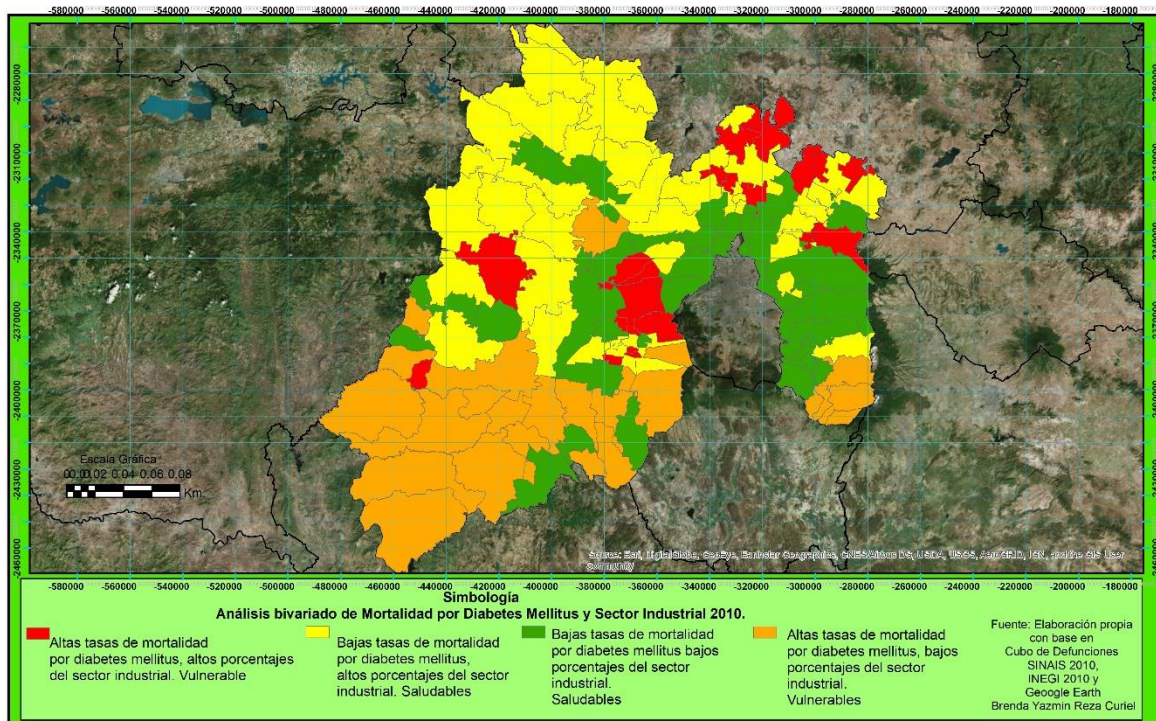
Cuadro 6. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y población ocupada en el sector industrial 2010.

| Cuadrante | Color en la cartografía | Valores | Valores | No. De Municipios | % de municipios | Rango | Características |
|-----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-------|-----------------|
| | | “Z” | “Z” | | | | |
| | | Diabetes (eje X) | Industria (Eje Y) | | | | |
| I | | Valores mayores a “0” | Valores mayores a “0” | 19 | 15.2 | 4 | Vulnerables |
| II | | Valores menores a “0” | Valores mayores a “0” | 39 | 31.2 | 3 | Saludables |
| III | | Valores menores a “0” | Valores menores a “0” | 37 | 29.6 | 2 | Saludables |

| | | | | | | | |
|----|---|---------------|---------------|----|----|---|-------------|
| IV |  | Valores | Valores | | | | |
| | | mayores a “0” | menores a “0” | 30 | 24 | 1 | Vulnerables |

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Figura 6. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes y población ocupada en el sector industrial.



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Con respecto a la correlación entre la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y con la población ocupada en el sector servicios, es de 0.29 que indica que es una correlación baja positiva, pero que se puede señalar que a medida que aumenta la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, aumenta la población ocupada en el sector servicios, que se puede deber a la poca actividad física que la población realiza.

En la figura 7, el eje de las “x” representan la tasa de mortalidad por diabetes mellitus, y el eje de las “y” indican la población ocupada en el sector servicios.

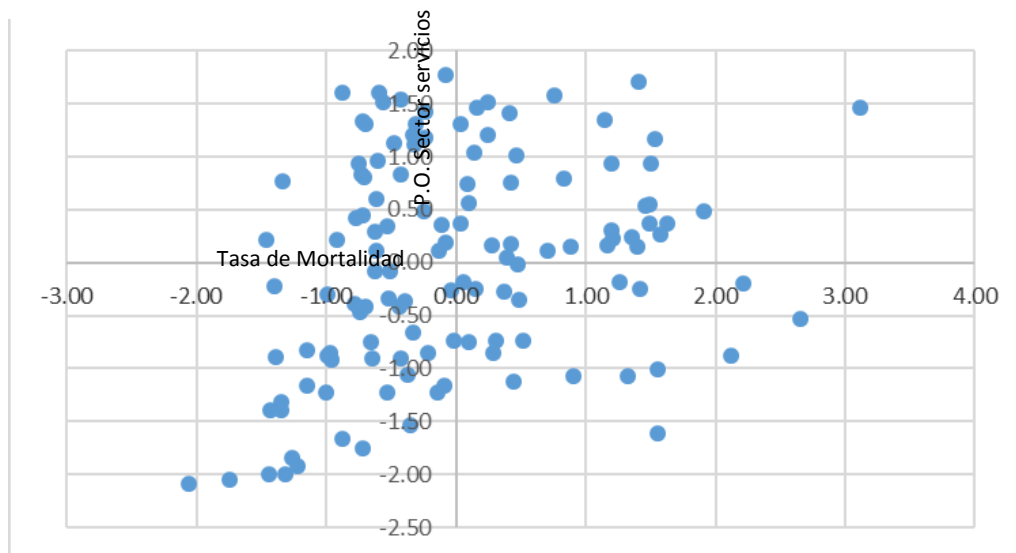
Cuadrante I: municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes de la población ocupada en el sector servicios. Estos municipios son vulnerables en términos de diabetes mellitus.

Cuadrante II: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y porcentajes altos en la población ocupada del sector servicios, se trata de municipios saludables.

Cuadrante III: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, y porcentajes bajos en el sector servicios, se trata de municipios saludables.

Cuadrante IV: Municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus, y porcentajes bajos en la población ocupada del sector servicios, son municipios vulnerables en términos de diabetes mellitus.

Figura 7. Gráfica de dispersión. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y población ocupada en el sector servicios 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

En la figura 7 el eje de las “x” representa la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y el eje “y” indica la población ocupada en el sector servicios (%).

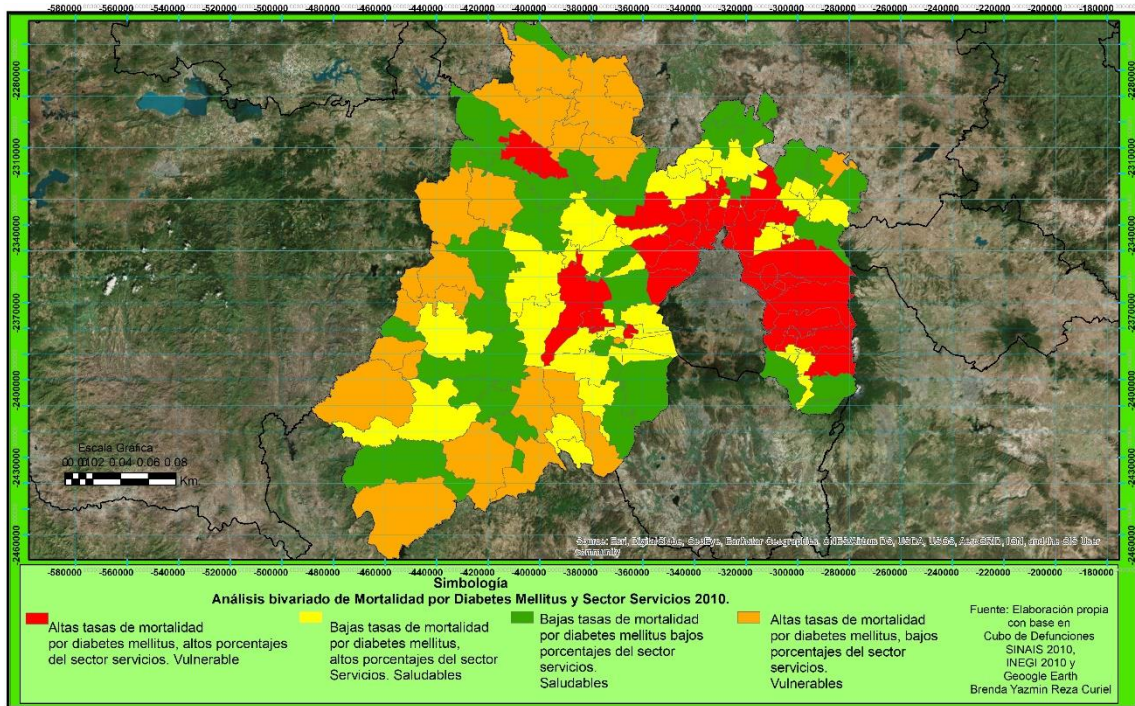
Cuadrante I: se ubican municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes de población ocupada en el sector servicios. Suman 32 municipios que equivalen al (25.6%), localizados al noreste, noreste y sureste, algunos de ellos son; Toluca, Metepec, Capulhuac, Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, entre otros.

Cuadrante II: Municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes de población ocupada en servicios, son 36 municipios que equivalen a (28.8%), localizados al noreste, noroeste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Ocoyoacac, Xalatlaco, Tianguistenco, Tenango del Valle, Tenancingo, Tejupilco, Valle de Bravo, entre otros.

Cuadrante III: municipios con bajas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes de población ocupada en el sector servicios, son 34 municipios equivalentes al (27.2%), localizados al noreste, noroeste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Polotitlán, Temascalcingo, El Oro, Jocotitlán, Ixtlahuaca, Amanalco, Temascaltepec, entre otros.

Cuadrante IV: municipios con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes de población ocupada en servicios, con 23 municipios equivalentes al (18.4%), localizados al noreste, noroeste, suroeste y sureste, algunos de ellos son; Aculco, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Acambay, Timilpan, Chapa de Mota, San Felipe del Progreso, San José del Rincón, Luvianos, Tlatlaya, entre otros, (cuadro 7 y figura 8).

Figura 8. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes Mellitus y población ocupada en el sector Servicios, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Cuadro 7. Estado de México. Análisis bivariado de mortalidad por Diabetes y

| Cuadrante | Color en la cartografía | Valores “Z” Diabetes (eje X) | Valores “Z” Servicios (Eje Y) | No. De Municipios | % de municipios | Rango | Características |
|------------|--|------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|-------|-----------------|
| I |  | Valores mayores a “0” | Valores mayores a “0” | 32 | 25.6 | 4 | Vulnerables |
| II |  | Valores menores a “0” | Valores mayores a “0” | 36 | 28.8 | 3 | Saludables |
| III |  | Valores menores a “0” | Valores menores a “0” | 34 | 27.2 | 2 | Saludables |
| IV |  | Valores mayores a “0” | Valores menores a “0” | 23 | 18.4 | 1 | Vulnerables |

población ocupada en el sector servicio

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Conclusiones

El Estado de México para el año 2010, se caracteriza por presentar poca relación entre las tasas de mortalidad por diabetes mellitus y la población ocupada por sector económico; sin embargo para el caso del sector agropecuario, silvicultura y pesca la correlación es negativa. Para el caso de los sectores industrial y de servicios la correlación es positiva.

Se concluye que derivado del análisis bivariado de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y la población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca, con una correlación baja negativa, se identifican dos regiones muy marcadas de municipios vulnerables, la primera región localizada al suroeste del Estado de México, caracterizada por registrar altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos

porcentajes de población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura, algunos de los municipios son: Tlatlaya, Amatepec, Sultepec, Zacualpan, Almoloya de alquisiras, entre otros. Según el Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas (CEDIPIEM, 2018) dichos municipios cuentan con un alto grado de marginación. La segunda región localizada en el centro y este del Estado de México, se trata de municipios urbanos que forman parte de las zonas metropolitanas de Toluca y del Valle de México, caracterizados por registrar altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes de población ocupada en el sector agropecuario, silvicultura y pesca.

El total de municipios vulnerables de acuerdo a las altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector primario indican el 58.5% del total. En relación al análisis bivariado de la tasa de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector industrial, se presenta el primer grupo de municipios vulnerables con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes del sector industrial, distribuidos en forma dispersa en el norte del Estado de México. Cabe mencionar que esta información se comprobó con el Atlas de Riesgos del Estado de México, (2018).

El segundo grupo de municipios vulnerables con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y bajos porcentajes del sector industrial, se conforma una gran región principalmente en el sur del Estado de México. Algunos de los municipios son; Lerma, Ocoyoacac, Xonacatlán, Oztolotepec, Tequixquiac, Hueypoxtla, Nextlalpan, Teoloyucan, Nopaltepec, Temascalapa, Villa Victoria, entre otros. El total de municipios vulnerables de acuerdo a las altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector industrial indican el 39.2% del total.

Se concluye que derivado del análisis bivariado de las tasas de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector de servicios los municipios vulnerables se presentan en dos regiones, la primera con altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y altos porcentajes de población ocupada en servicios, principalmente en el centro norte y oriente del Estado de México, que son municipios urbanos. Otra área vulnerable en el poniente del Estado de México, con altas tasas de mortalidad por

diabetes mellitus y bajos porcentajes de población en el sector servicios. El total de municipios vulnerables de acuerdo a las altas tasas de mortalidad por diabetes mellitus y población ocupada en el sector servicios indican el 44% del total.

La mayoría de los municipios se localizan en la zona metropolitana del Valle de México y en la ZM de Toluca,; Toluca, Metepec, Capulhuac, Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Tlanepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Nezahualcoyotl, Texcoco, Chalco, entre otros. Se concluye que las tasas altas de mortalidad por diabetes mellitus no solamente se registran en municipios urbanos sino también en municipios rurales.

En este trabajo se presenta cartografía como base para que el gobierno identifique en que población ocupada por sectores económicos, afecta más la diabetes mellitus, a escala municipal, para crear estrategias focalizadas, enfocadas principalmente en la etapa de prevención de la enfermedad y promoción de la salud. Toda vez que el gobierno invertirá más presupuesto en la enfermedad y es prioridad la salud.

Bibliografía

- Álvarez D. y Rodríguez Y. (s/f) “Historia de la Diabetes Mellitus” Consultado 01 de diciembre de 2016 en: http://articulos.sld.cu/diabetes/files/2009/07/cronologia_de_la_diabetes_mellitus.pdf
- Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos indígenas CEDIPIEM (2018) “Zona de Matlatzincas y Mazahuas” (consultado el 05 de mayo de 2018) disponible en internet: <http://cedipiem.edomex.gob.mx/matlazinca>
- Centro de Estudios Sociales y Opinión Pública CESOP, (2000) “Cifras de Mortalidad en México” consultado el 25 de abril de 2017 en: file:///C:/Users/brend/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/CESOP-IL-14-DT213LaMorbilidadLaMortalidad-160516.pdf
- Estenoz N. y González N., (2006) “La familia como vía de intervención para el control y prevención de la diabetes (primer reporte de investigación)” UAEM, Toluca, México.
- Frenk J. (1993) “La salud de la población. Hacia una nueva salud pública”. Fondo de Cultura Económica. México
- Hernández, M., Gutiérrez J., Reynoso N., (2013) “Diabetes mellitus en México El estado de la epidemia” Revista Scielo Salud Pública en México, Vol. 55, no.2, Salud Pública de México, Instituto Nacional de Salud Pública México. Cuernavaca, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010) Marco Geoestadístico consultado 30 de mayo 2016 en: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Omran A. (1971), The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change, en línea, (consultado el 04 de septiembre del 2016), disponible en Internet: <http://www.scielosp.org/pdf/bwho/v79n2/v79n2a11.pdf>. En Milbank Memorial Fund Quarterly.
- Organización Mundial de la Salud (2000) Las 10 principales causas de defunción consultado 14 de abril de 2017, disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Organización Mundial de la Salud (2010) Las 10 principales causas de defunción consultado 14 de abril de 2017, disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Organización Mundial de la Salud (2015) Las 10 principales causas de defunción consultado 14 de abril de 2017, disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Santana G. (2011). Distribución y tendencia de la diabetes mellitus. En el Estado de México. Utilizando sistemas de información geográfica (tesis). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Santana M., Santana G., Rosales E., Pineda N., Serrano R., Sánchez C. y Sánchez R. (2017). Observatorio de geografía de la salud del Estado de México. Mortalidad infantil. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Santana M., Santana G, Estrada A. (Coords), 2017. Observatorio geográfico: salud y riesgos en México. Editorial Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca.
- Sistema Nacional de Información en Salud SINAIS, (2016) “Salud en Números”. Ciudad de México. Obtenido de http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/s_index.html

Vulnerabilidad del Agua en el Valle de Toluca. Riesgos Ecológicos

Eduardo Campos Medina¹

Resumen

El sistema de agua en el Valle de Toluca presenta una vulnerabilidad de alto riesgo, el aumento de las poblaciones de la Ciudad de Toluca, San Mateo Atenco y Lerma ha generado un incremento de descargas de sustancias químicas tóxicas al agua. Estas son propias de las actividades antrópicas de dichas localidades, como son las industriales y domésticas. Los gobiernos tanto federal como estatal han tomado conciencia de lo complicado de este escenario y el riesgo ecológico que esto implica. Por esta razón en el año 2015 suministraron recursos y propiciaron que 163 plantas de tratamiento de aguas residuales ubicadas en la Cuenca del Río Lerma, se encuentren operando de manera continua. Sin embargo la secuencia de recolección y tratamiento de dichas aguas residuales tiene inconvenientes en cuanto a la evaluación de su calidad. Por lo cual en este estudio se mostrarán las insuficientes evaluaciones y el riesgo ecológico existente.

Abstract

The water system in the Valley of Toluca presents a high risk vulnerability, the increase of population in the city of Toluca, San Mateo Atenco and Lerma has generated an increase of discharges of toxic chemical substances into the water. These are typical of the anthropic activities of these localities, such as industrial and domestic. Both federal and state governments have become aware of the complexity of this scenario and the ecological risk that this implies. For this reason, in 2015, they provided resources and favored that 163 sewage treatment plants continue operating in the Lerma River Basin. However, the sequence of collection and treatment of these sewage has drawbacks regarding to the evaluation of its quality. Therefore, in this paper the insufficient evaluations and the existing ecological risk will be shown.

Key words: Vulnerability, Biological risk, Wastewater

Palabras Clave: Vulnerabilidad, Riesgo Ecológico, Agua Residual

¹Facultad de Planeación Urbana y Regional

Introducción

En este capítulo se desarrolla el tema hídrico que tiene una gran importancia en el escenario ambiental del Valle de Toluca, asimismo se hace referencia la importancia del agua y se describe como las actividades que realiza el hombre generan residuos y estos son arrojados en él, generando con ello problemas de contaminación ambiental en dicho valle.

De este conflicto ambiental se desarrollan de manera general los riesgos ecológicos que se pueden presentar, así como los tratamientos tecnológicos que se han planteado como una solución al mismo, además se muestra la parte de legislación que regulan las concentraciones de cada uno de los contaminantes que se generan por el sector industrial en México.

Finalmente se analizan la situación de la contaminación del Valle mediante los datos recolectados por la dependencia gubernamental de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) del gobierno Mexicano y el Concejo Nacional del Agua (CONAGUA).

1. Agua

El agua es indispensable; no tiene sustituto y no se conoce forma de vida que prescindiera de ella. Bosques, ciudades, polos, zonas industriales, pastizales, plantíos, bacterias, ballenas, aviones y cohetes, todos, de una manera u otra, necesitan el agua. En términos prácticos, no hay proceso de producción que directa o indirectamente no tenga relación (Centro Mexicano de Derecho Ambiental, 2006).

Asimismo tiene varias propiedades importantes que son cruciales para su papel como disolvente, como medio de vida, en el comportamiento ambiental y en usos

industriales, basadas en las siguientes características de sus moléculas (Manhan, 2007):

- Naturaleza polar
- Alta capacidad para solubilizar sales
- La capacidad para formar enlaces o puentes de hidrógeno

Debido a estas propiedades y su disponibilidad como aprovechable, el agua determinará el desarrollo de la civilización en las décadas futuras. Gran parte del mundo padece una escasez crónica de agua. Sólo como un ejemplo, el área norte de México Y el sudoeste de los Estados Unidos son regiones con muy poca agua. La demanda de agua del Río Bravo, ha causado que virtualmente se seque durante algunos periodos del año. El acceso al agua es causa frecuente de desavenencias entre ambos países, además de se generan problemas a la biosfera de la zona (Manahan, 2007).

No obstante, México es un país de grandes contrastes y carencias respecto al agua. La distribución del recurso es muy variable regionalmente, y se encuentra íntimamente ligada a la satisfacción de las necesidades sociales más básicas, puesto que la disponibilidad de agua en cantidad y calidad es una condición necesaria para hacer viable el desarrollo social, económico y ambiental de nuestro país. En el tema del agua son especialmente visibles las implicaciones que tienen su preservación y cuidado actual respecto de su disponibilidad para las generaciones futuras (CONAGUA, 2012).

1.1. Fuentes de contaminación del agua

La contaminación hídrica se entiende como la acción de introducir algún material en el agua alterando su calidad y su composición química. Según la Organización Mundial de la Salud el agua está contaminada “cuando su composición se haya modificado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso, al que se le hubiera destinado en su estado natural” (INSPIRATION, 2016).

Otra definición señala que la contaminación del agua es cualquier cambio químico, físico o biológico en la calidad del agua que tiene un efecto dañino en cualquier cosa viva que consuma esa agua. Cuando los seres humanos beben el agua contaminada tienen a menudo problemas de salud. La contaminación del agua puede también puede hacer a esta inadecuada para el uso deseado (Lenntech B.V., 2016).

La contaminación de las aguas puede proceder de fuentes naturales o de actividades humanas. En la actualidad la más importante, sin duda, es la provocada por el hombre. El desarrollo y la industrialización suponen un mayor uso de agua, una gran generación de residuos muchos de los cuales van a parar al agua y el uso de medios de transporte fluviales y marítimos que, en muchas ocasiones, son causa de contaminación de las aguas.

- **Naturales**

Algunas fuentes de contaminación del agua son naturales. Por ejemplo, el mercurio que se encuentra naturalmente en la corteza de la Tierra y en los océanos contamina la biosfera mucho más que el procedente de la actividad humana. Algo similar pasa con los hidrocarburos y con muchos otros productos. Normalmente las fuentes de contaminación natural son muy dispersas y no provocan concentraciones altas de polución, excepto en algunos lugares muy concretos. La contaminación de origen humano, en cambio, se concentra en zonas concretas y, para la mayor parte de los contaminantes, es mucho más peligrosa que la natural (TECNUN, 1998).

- **De origen humano**

Hay cuatro focos principales de contaminación antropogénica (TECNUN, 1998):
Industria. Según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos. Normalmente en los países desarrollados muchas industrias poseen eficaces sistemas de depuración de las aguas, sobre todo las que producen contaminantes más peligrosos, como metales tóxicos. En algunos países en vías de desarrollo la contaminación del agua por residuos industriales es muy importante.

Vertidos urbanos. La actividad doméstica produce principalmente residuos orgánicos, pero el alcantarillado arrastra además todo tipo de sustancias: emisiones de los automóviles (hidrocarburos, plomo, otros metales, etc.), sales, ácidos, etc.

Agricultura y ganadería. Los trabajos agrícolas producen vertidos de pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas que contaminan de una forma difusa pero muy notable las aguas.

1.2. Agua Residual

El concepto de aguas residuales designa a aquel tipo de agua que se halla contaminada especialmente con materia fecal y orina de seres humanos o de animales. Aunque claro, no se reduce únicamente a esta presencia, asimismo, disponen de otras sustancias residuales provenientes del ámbito doméstico, industrial, agua de lluvia y la típica infiltración de agua en el terreno (DEFINICION ABC, 2016).

1.2.1. Municipales

También llamadas como aguas negras sanitarias, incluyen residuos provenientes de cocinas, baños, lavados de ropas y drenaje de pisos. Éstas, junto con los residuos líquidos de los establecimientos comerciales, se designan como aguas residuales municipales. Éstas normalmente se recogen del sistema de alcantarillado público y se envían a los centros de tratamiento para su eliminación sin peligro. La cantidad de aguas residuales municipales por lo común se determina a partir del uso de agua. Puesto que el agua es consumida por los humanos, se utiliza en productos industriales, se emplea como medio de enfriamiento, y es necesaria para actividades como el riego de prados y el lavado de calles; solo del 70 al 90% de agua suministrada llega a las alcantarillas. No obstante, suele suponerse que la pérdida de agua se compensa por infiltración (fugas de agua subterráneas hacia el sistema de alcantarillado a través de uniones defectuosas) o con aguas pluviales, que entran al sistema de alcantarillas

sanitarias por conexiones ilícitas o por las aberturas de los registros (Glynn & Heinke, 1996).

1.2.2. Industrial

Las aguas residuales de las industrias incluyen los residuos sanitarios de los empleados, los residuos de los procesos derivados de la manufactura, aguas de lavado y aguas relativamente poco contaminadas procedentes de las operaciones de calentamiento y enfriamiento. Las aguas de los procesos son las que causan más preocupación, y varían con amplitud según el tipo de industria. En ciertos casos puede ser obligatorio un tratamiento previo para quitar ciertos contaminantes o una compensación para reducir la carga hidráulica a fin de que las aguas residuales sean aceptables en el sistema municipal. En contraste con las cualidades relativamente congruentes de las aguas residuales municipales, las aguas residuales industriales suelen tener características muy variadas, incluso cuando las industriales estudiadas son similares. Por esta razón, es posible que se requieran estudios extensos para valorar los requisitos de pretratamiento y sus efectos (Glynn & Heinke, 1996).

1.3. Valle de Toluca. Caracterización y Riesgo Ecológico

El municipio de Toluca se localiza en el centro del Estado de México, es su capital la cabecera municipal que lleva el nombre de Toluca de Lerdo. Toluca cuenta con las siguientes colindancias y límites: al norte, con los municipios de San Mateo Atenco, Lerma, Xonacatlán, Oztolotepec, Temoaya, Almoloya de Juárez y Zinacantepec; al sur, con los municipios de Zinacantepec, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Tenango del Valle, Calimaya, Metepec y San Mateo Atenco; al este, con los municipios de Villa Guerrero, Tenango del Valle, Calimaya, Metepec, San Mateo Atenco, Lerma, Xonacatlán, Oztolotepec y Temoaya y al oeste con los municipios de Temoaya, Almoloya de Juárez, Zinacantepec y Coatepec Harinas (COESPO, 2010). Para este trabajo se consideró a los sitios que están en relación directa con el más importante cuerpo hídrico que es el Río Lerma y El río Xicuallenco o Verdiguél cruza

la cabecera municipal y desemboca en el río Lerma. Esto se justifica debido a que la mayoría de las actividades antrópicas de estos espacios urbanos vierten sus residuos domésticos e industriales que dichos ríos.

Las actividades antrópicas que se llevan a cabo en estas localidades urbanas son tanto las municipales (normalmente diarias) se ubican también las industriales. En este caso específico se pueden identificar varios parques industriales que se mencionan: a) PARQUE INDUSTRIAL EXPORTEC I y II (14 y 32 empresas respectivamente), PARQUE INDUSTRIAL LERMA (35 empresas), ZONA INDUSTRIAL CORREDOR INDUSTRIAL TOLUCA-LERMA (361 empresas) (SE. Gobierno Federal, 2016).

De estos puntos urbanos y parques industriales se deduce que las actividades son de lo más diversas, por ende las sustancias residuales que se vierten en los cuerpos de agua señalados son un universo de compuestos químicos. Entre estas sustancias se pueden mencionar: solventes orgánicas, residuos de pilas, baterías, metales pesados, colorantes, pigmentos, residuos de polímeros, compuestos emergentes (residuos de fármacos), grasas y aceites. Todo este coctel de componentes se disuelven en fase acuosa, lo que trae como consecuencia que las características normales de los cuerpos de agua sufre alteraciones radicales.

Estas alteraciones comúnmente se les denominan indicadores fisicoquímicos, que en el siguiente punto se enlistan de manera puntual.

Esta contaminación del agua propicia riesgos ecológicos, esto se genera a pesar que estos volúmenes de agua contaminada son conducidas a la empresa gubernamental tratadora de agua residual denominada RECICLAGUA, se puede deducir a simple vista el funcionamiento no es del todo eficiente. Esto se corrobora por el color y olor del agua residual tratada que sale de dicha planta.

En relación a los riesgos ecológicos podemos citar los siguientes:

A) Debido a la situación que en la localidad de San Mateo Atenco, se han detectado varias empresas que se dedican clandestinamente a la actividad del cromado, por lo cual el contenido de cromo hexavalente (Cr VI) (que es un agente cancerígeno) del agua residual es extremadamente alto. El Riesgo se magnifica ya que los grandes

volúmenes de agua son vertidos al Río Lerma. Posteriormente el Río Lerma lleva este contenido tóxico durante todo su trayecto, y este puede ser absorbido por los suelos que están en contacto, a su vez estos suelos que están cerca del río pueden ser empleados para cultivo.

B) De igual manera el efecto de los colorantes en el agua ha sido establecido en diversas investigaciones que se han realizado. Los colorantes al disolverse en el medio acuoso empiezan a interactuar con este, un efecto inmediato es la alteración del valor de pH, que dependiendo del tipo de colorante la neutralidad puede cambiar tanto a valores ácidos como básicos. Asimismo si se presenta ingesta de colorantes sus efectos pueden ser negativos en el ser humano, ejemplo de esto es que se ha planteado que el colorante TDAH provoca en su ingesta que a un niño le sea difícil concentrarse y prestar atención. Pero esta cuestión se trata aún con mucha precaución debido a que no existe unanimidad en la evaluación del riesgo, es decir se advierte pero no hay estudios concluyentes que demuestren que realmente lo empeora (Valdemoro, 2018). C) En cuanto a los compuestos emergentes, estos corresponden en la mayoría de los casos a contaminantes no regulados, que pueden ser candidatos a regulación futura, dependiendo de investigaciones sobre sus efectos potenciales en la salud y los datos de monitoreo con respecto a su incidencia. Estos productos químicos se distribuyen extensamente en el ambiente, y pueden presentar efectos miméticos o antagónicos en las funciones biológicas de las hormonas naturales (Becerril Bravo, 2009). D) Los aceites y grasas se encuentran presentes en las aguas servidas domésticas como un contaminante más de estas, el cual se incorpora a ellas en gran medida por el vertido de aceite doméstico al alcantarillado. Estos desechos al tener baja solubilidad en el agua, baja densidad y baja o nula biodegradabilidad, pueden generar costras flotantes o adherirse a en las tuberías y paredes de las obras sanitarias (S/R, S/A).

Finalmente el peor de riesgo ecológico es el que se ya se está presentado en el Río Lerma, es la disminución del oxígeno disuelto hasta casi su totalidad. Este escenario propicia la disminución de la vida acuática, la aparición de plantas acuáticas que indican el proceso de eutrofización del cuerpo de agua. La manifestación de un proceso

anaeróbico con lo cual se produce metano en el cuerpo de agua. El proceso de remediación de este problema de contaminación implica una fuerte inversión económica, la cual el gobierno tanto estatal como federal argumentan que no se tiene el presupuesto económico para iniciar este rescate de este escenario.

En contraste en el último reporte del Agua realizado por la Comisión Nacional del Agua (CNA), se manifiesta que el volumen caudal tratado en un promedio nacional se ha incrementado notablemente en los últimos diez años. En contraste este mismo reporte considera solo unos cuantos indicadores de calidad del agua, por lo cual a consideración del autor faltarían todavía un análisis más detallado. Es significa que de acuerdo a la revisión del origen del agua residual, se tendría que valorar que actividades antrópicas tocan estos caudales, para poder establecer qué tipo de estudios fisicoquímicos deberían de realizarse a las aguas contaminadas. Esto nos lleva a revisar el punto 1.4 en el cual se expone el análisis completo de un agua residual, así como el uso de las normas oficiales mexicanas que contienen todos los parámetros fisicoquímicos recomendados para valorar la calidad del agua.

.

1.4. Calidad del Agua

Debido a la problemática ya señalada previamente, se han establecido diversos indicadores de calidad del agua con la finalidad de monitorear su calidad y determinar si es factible de su uso de manera directa o un reuso diferente al de consumo humano. Los parámetros principales de la calidad del agua reflejan la función física y biológica del medio ambiente con el que el agua tiene interacción. Los parámetros principales (temperatura, conductividad específica, turbidez, pH, oxígeno disuelto) se pueden medir fácilmente y constituyen una manera de clasificar posibles factores de estrés para la salud del sistema acuático. Además, otras medidas de calidad del agua (nutrientes primarios, sólidos disueltos totales, metales pesados, agentes patógenos, compuestos orgánicos) ayudan a caracterizar la calidad del agua y a determinar los posibles impactos en la vida acuática y en seres humanos (INECC)

1.4.1. Características del Agua.

Dada la naturaleza del agua a continuación se presentan las características típicas que debe de tener el agua cuando se le considere de buena calidad (Mackenzie Davis & Mastern, 2004).

Características Físicas. Se relacionan con la calidad del agua para uso doméstico, y se suelen relacionar con la apariencia del agua, su color, turbiedad, temperatura y en particular su sabor y olor. La turbiedad en específico se debe a la presencia de materiales suspendidos, como la arcilla, limo, material orgánico finamente dividido, plancton y partículas de otros materiales. El material orgánico se debe principalmente a vegetación en descomposición, así como ciertas sustancias orgánicas que colorean el agua. Aunque el color en general no es indeseable por sí mismo desde el punto de vista de salud, su presencia es desagradable y sugiere que el agua necesita un tratamiento adecuado.

Características Químicas. En las plantas de tratamiento de agua se vigilan distintos componentes inorgánicos, por ejemplo: cloruros, fluoruros, sodio, sulfato, nitratos y más de 120 sustancias orgánicas. Algunas de esas sustancias se vigilan por razones de salud; otras más, por razones estéticas. Por ejemplo, el hierro y el manganeso rara vez constituyen un riesgo para la salud, mientras que la presencia de nitratos puede causar metahemoglobinemia.

Características microbiológicas. El agua para beber y cocinar debe estar libre de organismos patógenos, como virus, bacterias y protozoarios y helmintos. Desafortunadamente los organismos patógenos específicos presentes en el agua no se identifican con facilidad. Las técnicas de análisis bacteriológicos son complejas y tardadas. La prueba más frecuente realizada para determinar la calidad del agua es la relacionada a cuantificar los organismos de *Escherichica coli* y *Aerobacter aerogenes*.

1.4.2 Parámetros Fisicoquímicos a considerar

Como se mencionó previamente las pruebas de laboratorio que se realizan para corroborar la calidad del agua se citan a continuación:

pH. Que en términos químicos es la escala que mide la acidez del agua, el valor de dicha escala en un tipo de agua para beber es alrededor de 7.0, es decir un valor

neutro. Si los valores de pH de un agua residual están por debajo de esta referencia se dice que el agua es acida, por el contrario, si los valores están por encima se dice que el agua tiene un carácter básico.

Oxígeno disuelto (OD). Las aguas superficiales limpias suelen estar saturadas de oxígeno, lo que es fundamental para la vida. Si el nivel de oxígeno disuelto es bajo indica contaminación con materia orgánica, septicización, mala calidad del agua e incapacidad para mantener determinadas formas de vida.

Materia orgánica biodegradable: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅). Es la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua. Se mide a los cinco días. Su valor da idea de la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y permite prever cuanto oxígeno será necesario para la depuración de esas aguas e ir comprobando cual está siendo la eficacia del tratamiento depurador en una planta.

Materiales oxidables: Demanda Química de Oxígeno (DQO). Es la cantidad de oxígeno que se necesita para oxidar los materiales contenidos en el agua con un oxidante químico (normalmente dicromato potásico en medio ácido). Se determina en tres horas y, en la mayoría de los casos, guarda una buena relación con la DBO por lo que es de gran utilidad al no necesitar los cinco días de la DBO. Sin embargo, la DQO no diferencia entre materia biodegradable y el resto y no suministra información sobre la velocidad de degradación en condiciones naturales.

Nitrógeno total. Varios compuestos de nitrógeno son nutrientes esenciales. Su presencia en las aguas en exceso es causa de eutrofización. El nitrógeno se presenta en muy diferentes formas químicas en las aguas naturales y contaminadas. En los análisis habituales se suele determinar el NTK (nitrógeno total Kendahl) que incluye el nitrógeno orgánico y el amoniacal. El contenido en nitratos y nitritos se da por separado.

Fósforo total. El fósforo, como el nitrógeno, es nutriente esencial para la vida. Su exceso en el agua provoca eutrofización. El fósforo total incluye distintos compuestos

como diversos ortofosfatos, polifosfatos y fósforo orgánico. La determinación se hace convirtiendo todos ellos en ortofosfatos que son los que se determinan por análisis químico.

Aniones: cloruros, nitratos, nitritos, fosfatos, sulfuros, cianuros y fluoruros. La presencia de cada uno de ellos indica respectivamente la salinidad, la contaminación agrícola, la actividad bacteriológica, la presencia de detergentes y fertilizantes, la acción bacteriológica anaerobia (aguas negras, etc.), la contaminación de origen industrial y en algunos casos se añade al agua para la prevención de las caries, aunque es una práctica muy discutida.

Todos estos parámetros con son considerados en las normas oficiales mexicanas, que son: La **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, La **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEMARNAT-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipales y La **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

En dichas normas se establecen los límites permisibles para cada uno de las pruebas ya mencionadas: Al presentarse la contaminación del agua, se deben de tomar muestras representativas a las cuales se les determinan los ensayos de laboratorio, al detectarse la contaminación se deben de establecer cuáles son los tratamientos más adecuados a fin de remover el mayor porcentaje de contaminantes.

1.5. Tratamientos de aguas que impactan en su sustentabilidad

Los tratamientos de agua residual están orientados a la remoción de los contaminantes que se encuentran disueltos en la fase acuosa. Dependiendo de las características fisicoquímicas que presentan dichas aguas se aplicaran los tratamientos más idóneos para remover las sustancias ya mencionadas previamente.

A continuación se mencionan los tratamientos que usualmente se aplican al agua residual:

1.5.1. Pretratamiento. El objetivo primordial es proteger a la planta de tratamiento, en esta etapa se colocan rejillas de barra para eliminar objetos grandes que pudieran dañar o estorbar en bombas, válvulas y demás equipo mecánico (ver Figura 1). Los trapos, madera y otros objetos que llegan hasta el alcantarillado se eliminan del agua residual en las rejillas. Estas rejillas se pueden clasificar en rejillas de basura, de limpieza manual o con limpieza mecánica. Posterior a las rejillas de barras se conduce el agua residual por cámaras de desarenado, en las cuales los materiales inertes como arena, pedazos de vidrio, limo y piedras son separados mecánicamente del flujo de agua y finalmente se colocan desmenuzadores que son aparatos que cortan los residuos de trapos, papeles, plásticos mediante barras rotatorias (Mackenzie Davis & Mastern, 2004) .

1.5.2. Tratamiento Primario. Una vez finalizados el colado y el desarenado, el agua residual aún contiene sólidos orgánicos ligeros suspendidos, algunos de los cuales se eliminan por gravedad en un tanque de sedimentación. Esos tanques pueden ser redondos o rectangulares. La masa de sólidos sedimentados se le nombra lodo bruto. Estos sistemas pueden trabajar únicamente con la gravedad, eliminando las partículas más grandes y pesadas, o bien, se pueden utilizar sistemas coagulantes-floculantes, para atraer las partículas finas y retirarlas del agua.

El término de sistema coagulante-floculante significa que por determinado volumen de agua se agregan una cierta cantidad de una sustancia química llamada “agente coagulante”, que usualmente es cloruro férrico (FeCl_3) o cloruro de aluminio (AlCl_3). Estos compuestos actúan por diferencia de cargas eléctricas en su superficie atrayendo a las partículas finas y generando con ello el mencionado lodo bruto (UdLAP, S/A).

1.5.3. Tratamiento Secundario. Este tratamiento tiene por objetivo limpiar el agua de las impurezas cuyo tamaño es mucho menor a las que se pueden remover por las rejillas, la decantación y coagulación. Para ello el sistema que más se emplea es el sistema biológico combinado con métodos mecánicos. La meta principal de éste tratamiento es eliminar la DBO₅, que sale del proceso primario y excluir más los sólidos suspendidos. Típicamente el tratamiento secundario se aplica usando proceso biológicos, en los cuales microorganismos son los encargados de degradar metabólicamente los contaminantes disueltos. El proceso elimina en teoría más del 85 % de la DBO₅, pero no anula cantidades importantes de nitrógeno, fósforo o metales pesados ni elimina por completo las bacterias ni virus patógenos (Mackenzie Davis & Mastern, 2004) .

1.5.4. Tratamientos Avanzados. A este tipo de tratamiento también se le conoce como tratamiento terciario, este tipo de tratamiento resuelve problemas difíciles de contaminación. Estos procesos mejoran la calidad de la descarga hasta el punto en que resulta adecuado para muchos propósitos de reutilización y puede convertir lo que originalmente era un agua residual en un recurso valioso. Los procesos que abarcan este tipo de tratamientos se desarrollan a continuación:

Filtración. La filtración es una operación en la que se hace pasar el agua a través de un medio poroso, con el objetivo de retener la mayor cantidad posible de materia en suspensión. El medio poroso tradicionalmente utilizado es un lecho de arena, de altura variable, dispuesta en distintas capas de distinto tamaño de partícula, siendo la superior la más pequeña y de entre 0.15 y 0.3 mm. Es una operación muy utilizada en el tratamiento de aguas potables.

Adsorción. El proceso de adsorción consiste en la captación de sustancias solubles en la superficie de un sólido. Esto significa que se coloca un material adsorbente (anteriormente se usaba carbón activado) en una cierta cantidad en un recipiente

metálico y posteriormente se hace pasar el agua residual a través de él, como si fuera un filtro, y los contaminantes por atracciones electrostáticas se quedaban retenidos en dicho material. Este tratamiento es considerado como un método de refinado, y por lo tanto se utiliza al final de los sistemas de tratamientos más usuales, especialmente con posterioridad a un tratamiento biológico.

Procesos Electroquímicos. Está basado en la utilización de técnicas electroquímicas, haciendo pasar una corriente eléctrica a través del agua, la cual genera reacciones químicas de oxidación-reducción tanto en piezas metálicas (nombradas como cátodo y ánodo). Por tanto se utiliza energía eléctrica como vector de descontaminación ambiental, siendo su coste uno de las principales desventajas de este proceso. Sin embargo como ventajas cabe destacar la versatilidad de los equipos, la ausencia tanto de la utilización de reactivos como de la presencia de fangos y la selectividad.

Métodos ozono-ultravioleta: O_3/UV , H_2O_2/UV y $O_3/H_2O_2/UV$: La foto-oxidación directa con radiación Ultravioleta (UV) da fundamento a una tecnología de degradación de contaminantes orgánicos siempre que éstos absorban radiación generada y lo hagan con una especificidad razonable en comparación con otros compuestos presentes en el medio. Desafortunadamente, la eficiencia de absorción de la mayoría de los contaminantes orgánicos es baja y las reacciones fotoquímicas que se originan tienden a generar mezclas complejas de productos intermedios en lugar de la mineralización del contaminante.

1.6. Legislación

Como se mencionó previamente la contaminación del agua, está relacionada directamente a las actividades que realiza el hombre en las metrópolis, ya sea en sus actividades domésticas como en las industriales. Dichas actividades generan gran cantidad de sustancias que se vierten directamente en el agua, debido a esta problemática de índole ambiental en su momento el gobierno de México promulgo

varias normas oficiales. Estas normas tienen como objetivos primordiales el prevenir y controlar dicho escenario, por lo cual se mencionan estas normas oficiales:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996. En esta norma se establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales que se descarguen en ríos, embalses naturales y artificiales, aguas costeras. Se señalan los límites tolerados en la presencia de grasas y aceites, sólidos suspendidos, DBO₅, DQO, nitrógeno total, fósforo total, metales como cromo, cadmio, cianuros, mercurio, plomo, etc. De igual manera señala la frecuencia con la que se debe de realizar los muestreos del agua residual acorde al rango de población (Diario Oficial de la Federación, 1997).

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales al sistema de alcantarillados urbano o municipal. Esta norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado. Como se señala va dirigida principalmente a las aguas generadas de los procesos industriales, por lo cual en su contenido se limitan las concentraciones de los metales cromo, mercurio, plomo, níquel y zinc, asimismo se determinan las cantidades de grasa y aceites, sólidos sedimentables, arsénico y cianuros. La diferencia radica en que en esta norma 002 comparada con la 001 no se mencionan a la BDO₅ y la DQO (Diario Oficial de la Federación, 1998).

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997. En esta norma se muestran los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. De manera específica señala las concentraciones mínimas correspondientes a las pruebas de DBO₅, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Grasas y Aceites. Esta norma se diferencia de las demás

debido a que se considera las determinaciones de coliformes fecales y huevos de helminto (Diario Oficial de la Federación, 1998).

Como conclusión, dependiendo del origen del agua residual hay que considerar que pruebas fisicoquímicas se deben de estar realizando a fin de tener un monitoreo de la calidad del agua residual. Asimismo de los resultados generados de estas pruebas se podrían generar propuestas de tratamiento de aguas para abatir las concentraciones de los respectivos contaminantes que se encuentren disueltos en ellas.

1.6. Situación de los indicadores de la sustentabilidad de la Calidad del Agua en México.

En este apartado se muestra una panorama general de cómo se encuentra México y sobretodo en el Valle de Toluca, en el escenario de llevar un control adecuado y riguroso de la contaminación del agua.

El agua se consideraba un recurso renovable que podría utilizarse sin que afectara su disponibilidad a largo plazo. Sin embargo, varias organizaciones mundiales han señalado que la disponibilidad y el acceso al agua dulce serán temas críticos a resolver durante los próximos años. Aunque el agua es muy abundante en nuestro planeta, sólo cerca del 2.5 por ciento es dulce, y de ésta cerca de dos terceras partes está “atrapada” en glaciares y nieves perpetuas lo que dificulta su aprovechamiento (Gleick, 1998).

El principal desafío es lograr un equilibrio que permita preservar los ecosistemas acuáticos con sus valiosos servicios ambientales, a la vez que se suministra agua de buena calidad a la población y se abastece de este recurso a las actividades productivas (UN-WWAP, 2006) (University of New South Wales, 2009).

A continuación se muestran algunos de estos indicadores, como son: Disponibilidad natural media per cápita, Grado de presión, Acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos o aguas subterráneas salobres como indicadores de estado en relación a la disponibilidad del agua. Y asimismo la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), fosfato, nitrógeno como indicadores de estado de calidad del agua.

Disponibilidad natural media per capita. La disponibilidad de recurso agua tanto para el consumo humano como productivo, se ha convertido en un tema estratégico para el desarrollo armónico nacional. La disponibilidad natural media per cápita de agua a nivel nacional disminuirá de 4,090 metros cúbicos por habitante por año en el año 2010 a 3,815 en 2030. De acuerdo a los pronósticos para 2030 se debe tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación ocasionará el abatimiento de los niveles freáticos, el hundimiento del terreno, provocará que se tengan que perforar pozos cada vez más profundos, además de las afectaciones a los ecosistemas. Cabe aclarar que la mayor parte de la población rural depende de manera significativa del agua subterránea, y en algunas zonas áridas la dependencia es total.

Grado de Presión. La comparación de la extracción total de agua para usos consuntivos con el volumen total de los recursos hídricos renovables describe la presión ejercida sobre los recursos hídricos. Este indicador señala si la tasa de extracción de agua es sostenible a largo plazo. Se utiliza también como una medida de la vulnerabilidad del país o región frente a la escasez de agua (SEMARNAT, S/A).

Acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos o aguas subterráneas salobres. El desarrollo y uso excesivo de los recursos hídricos subterráneos puede producir la disminución regional de los niveles de agua subterránea, pozos secos, mayores costos de extracción, hundimientos del terreno, aguas subterráneas salobres e intrusión salina en zonas costeras. El indicador muestra el número de casos en los que no se hace un uso sustentable del agua subterránea y

existe el riesgo de que en el futuro no sea posible satisfacer la demanda de agua (SEMARNAT, S/A).

Demanda química de oxígeno (DBO₅). La contaminación del agua por materia orgánica se evalúa con la demanda bioquímica de oxígeno, que refleja la cantidad de este gas que se requiere para descomponer este tipo de desechos. La putrefacción de la materia orgánica y la falta de oxígeno se asocian con condiciones sépticas, de mal olor y sabor del agua que impiden su aprovechamiento (SEMARNAT, S/A).

Fosfato. El fósforo en el agua aparentemente no es dañino para la salud, pero fomenta el crecimiento explosivo de algas, algunas de ellas tóxicas, y provoca el abatimiento de oxígeno debido a la descomposición de éstas cuando mueren (SEMARNAT, S/A). Las concentraciones de fosfato permisibles en aguas residuales son de 18 mgL⁻¹ promedio diario y de 25 mgL⁻¹ de manera instantánea y como puede apreciarse en la gran mayoría de regiones hidrológicas, estos límites son excedidos en grandes proporciones.

Nitrato. La elevada concentración de nitrato en el agua de consumo causa una forma de anemia en los recién nacidos. Asimismo, puede afectar el crecimiento del ganado y puede causarle abortos y un padecimiento similar al de los infantes humanos. El exceso de nitrato propicia también la eutrofización de las aguas superficiales (SEMARNAT, S/A). En la Tabla 7. Se muestran los valores de este indicador

2. Conclusiones Finales

Tomando en consideración la información relacionada con la calidad de agua en México y sobre todo en el Valle de Toluca, la situación es preocupante ya que los valores reportados de los indicadores que califica el Consejo Nacional del Agua (CONAGUA) corresponden a años anteriores. El reporte más actual es del 2012 (CONAGUA, 2012), la información de este último año se encuentra organizada por cuencas hidrológicas de la República Mexicana, en las cuales se puede apreciar la

situación de algunos de los indicadores de sustentabilidad ambiental. En lo referente a la calidad de agua solamente se encuentra la información completa correspondiente a la DBO₅ y DQO; pero en relación a los Sólidos Suspendidos Totales no se cuenta con dicha compilación de valores. Asimismo si se analiza la información correspondiente del Atlas del Agua en México 2015, los valores de los indicadores reportados en calidad del agua, solamente corresponden a la DBO₅ y DQO presentando solamente el promedio calculado para todas las cuencas hidrológicas del país (CONAGUA, 2015).

Así la información mostrada correspondiente a la calidad del agua es a consideración personal incompleta, ya que faltan resultados de varios indicadores de sustentabilidad. Ejemplo de esto son los valores de fosfatos, nitratos, que también son indispensables para analizar, que está sucediendo en cada una de las zonas hidrológicas de la República Mexicana en relación con la contaminación del agua generada por las actividades humanas tanto domésticas como industriales.

Otro aspecto importante que tampoco se ha considerado es la presencia de metales disueltos en el agua, ya que su presencia es causa de la generación de enfermedades graves para el ser humano, especialmente de carácter cancerígeno. Ejemplo de este escenario fue presentado por el diario británico *The Guardian* que descubrió que 33 ciudades estadounidenses ubicadas al este del río Mississippi (la parte del país con una infraestructura más obsoleta) han estado utilizando una metodología para analizar el agua que, según la Agencia de Protección Ambiental de USA, restaba importancia a la cantidad de plomo existente (Urgente24.com, 2016).

Como consideración final es importante reflexionar, que si en México se desea tener una buena calidad de agua, se deben de considerar todos los indicadores fisicoquímicos que son señalados por varias dependencias gubernamentales, la comunidad científica y organizaciones no gubernamentales; que aporten la información completa acerca de la condición de este recurso no renovable. Esto con

la finalidad de detectar los problemas de contaminación, generar propuestas de solución más viables y abordar el manejo sustentable de este recurso hídrico.

Bibliografía

- CEDRSSA. (Diciembre de 2014). *El agua, uso racional y eficiente*. Recuperado el 29 de Julio de 2016, de file:///C:/Users/Eduardo/Downloads/Reporte_Uso_Racional_y_Eficiente(1)%20(2).pdf
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental. (16 de Julio de 2006). *El Agua en México: Lo que todos y todas debemos saber*. Recuperado el 2016, de http://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2011/12/agua-mexico_001.pdf
- CONAGUA. (2012). *Atlas Digital del Agua de México*. Recuperado el 29 de Julio de 2016, de <http://www.conagua.gob.mx/atlas/index.html>
- CONAGUA. (2012). *Atlas Digital del Agua en México 2012*. Recuperado el 20 de Agosto de 2016 , de <http://www.conagua.gob.mx/atlas/index.html>
- CONAGUA. (2012). *Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)*. Recuperado el 18 de Julio de 2016, de <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60>
- CONAGUA. (2015). *ATLAS DEL AGUA EN MEXICO 2015*. Recuperado el 24 de AGOSTO de 2016, de file:///C:/Users/Eduardo/Downloads/Atlas%20del%20agua%20en%20Mexico%202015.pdf
- DEFINICION ABC. (2016). *MEDIO AMBIENTE*. Recuperado el 18 de Julio de 2016, de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/aguas-residuales.php>
- Diario Oficial de la Federación. (01 de Enero de 1997). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996*. Recuperado el 23 de Julio de 2016, de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4863829&fecha=06/01/1997
- Diario Oficial de la Federación. (03 de Junio de 1998). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SEMARNAT-1996*. Recuperado el 23 de Julio de 2016, de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881304&fecha=03/06/1998
- Diario Oficial de la Federación. (21 de Septiembre de 1998). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997*. Recuperado el 23 de Julio de 2016, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4893449&fecha=21/09/1998
- (2012). El Aire y la contaminación. En W. S. Mainwaring, *Contaminación del Aire* (págs. 0-11). México: Trillas.
- Empresaria, A. (25 de Julio de 2016). *Los 6 gases que provocan el efecto invernadero*. Obtenido de https://www.mecanismoledesarrollolimpio.com/pagina_los-6-gases-que-provocan-el-efecto-invernadero/
- Española, I. W. (2012). *Ionización de Agua*. Obtenido de <http://www.ionways-spain.com/index.php>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- FAO. (S/A). *El Agua*. Recuperado el 18 de Julio de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/006/w1309s/w1309s06.htm>
- Gleick, P. H. (1998). Water in Crisis: Paths to sustainable water use. *Ecological Applications*, 571-579.
- Glynn , H. J., & Heinke, G. W. (1996). *Ingeniería Ambiental*. (3a ed.). México: Prentice Hall. Recuperado el 18 de Julio de 2016
- INECC. (s.f.). *Calidad del Agua*. Recuperado el 23 de Julio de 2016, de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/612/calidad.pdf>
- INSPIRACTION. (2016). *Contaminación del Agua*. Recuperado el 19 de Julio de 2016, de <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/contaminacion-del-agua>
- Lenntech B.V. (2016). *FAQ contaminación del agua*. Recuperado el 18 de Julio de 2016, de <http://www.lenntech.es/faq-contaminacion-agua.htm>
- Mackenzie Davis, L., & Mastern, S. J. (2004). *Ingeniería y Ciencias Ambientales*. México: Mc Graw Hill. Recuperado el 23 de Julio de 2016
- Manhan, E. S. (2007). *Introducción a la Química Ambiental* (2a ed.). España: Reverte.
- Peréz Alarcón , F. E., & Camacho Alcala , K. L. (2011). *Tecnologías para el tratamiento de aguas servidas (Tesis de Licenciatura)*. Veracruz: Universidad Veracruzana.
- SEMARNAT. (S/A). *Indicadores Básicos de Desempeño Ambiental*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores14/conjuntob/indicador/02_agua/2_2_10.html
- SEMARNAT. (S/A). *Indicadores Básicos de Desempeño Ambiental en México*. Recuperado el 24 de Julio de 2016, de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores14/conjuntob/indicador/02_agua/2_2_8.html
- SEMARNAT. (S/A). *Indicadores Básicos de Desempeño Ambiental en México*. Recuperado el 24 de Julio de 2016, de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores14/conjuntob/indicador/02_agua/2_1_7.html
- SEMARNAT. (S/A). *Indicadores Básicos de Desempeño Ambiental en México*. Recuperado el 25 de Julio de 2016, de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores14/conjuntob/indicador/02_agua/2_2_9.html
- SEMARNAT. (S/A). *INDICADORES BÁSICOS DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL EN MÉXICO*. Recuperado el 24 de Julio de 2016, de http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores14/conjuntob/indicador/02_agua/2_1_5.html
- Systems, A. (20 de Julio de 2016). *Tratamiento y reutilización de aguas residuales mediante tecnologías electroquímicas*. Obtenido de <http://www.apriasystems.es/tratamiento-reutilizacion-aguas.php>
- Taringa. (22 de Julio de 2016). *Comp Purificar el Agua*. Obtenido de <http://www.taringa.net/posts/hazlo-tu-mismo/18932281/Como-purificar-agua-en-casa.html>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- TECNUN. (1998). *CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE*. (L. Echarri, Ed.) Recuperado el 18 de Julio de 2016, de <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/120ProcC.htm>
- UdLAP. (S/A). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Recuperado el 23 de Julio de 2016, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/oropeza_b_vm/capitulo4.pdf
- University of New South Wales. (2009). *The Copenhagen Diagnosis*. Recuperado el 29 de Julio de 2016, de http://www.ccrcc.unsw.edu.au/sites/default/files/Copenhagen_Diagnosis_LOW.pdf
- UN-WWAP. (Febrero de 2006). *Water a shared responsibility*. Recuperado el 28 de Julio de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001444/144409E.pdf>
- Urgente24.com. (21 de Septiembre de 2016). *Llamen a Erin Brockovich: Otra vez el maldito cromo cancerígeno*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2016, de <http://www.urgente24.com/256986-llamen-a-erin-brockovich-otra-vez-el-maldito-cromo-cancerigeno>

Proyecto para la evaluación de geomorfositos en el Estado de Querétaro, México

Araceli León González ¹

Luis Miguel Espinosa Rodríguez ²

José Ramón Hernández Santana ³

RESUMEN

El estudio del patrimonio geomorfológico busca poner en valor las características geomorfológicas de una región determinada y con ello, establecer la gestión adecuada de la clasificación y conservación, para lograr un equilibrio entre el medio ambiente y la sociedad.

Esta investigación se plantea la propuesta de una metodología para la valoración de geomorfositos, la cual se desarrolla en tres etapas principales: la primera en la cual se construye un marco teórico conceptual (debido a que se adolece de ello); en la segunda se lleva a cabo el análisis de la situación legal sobre la geoconservación de los elementos geomorfológicos en el país y; por último, se propone una metodología integral de evaluación que promueva la creación de rutas de interés geoturístico, difusión y promoción, con la finalidad de contribuir en la geoconservación, en la transmisión de conocimientos, en el desarrollo de actividades; y con el fortalecimiento y desarrollo de flujos económicos para las comunidades involucradas.

ABSTRACT

The study of the geomorphological heritage seeks to put in value the geomorphological characteristics of a given region and with it, establish the proper management of classification and conservation, to achieve a balance between the environment and society.

Palabras clave: *patrimonio, geositos, geomorfositos, geoconservación.*

Keywords: *heritage, geosites, geomorfosites, geoconservation.*

¹ Estudiante de Doctorado Geografía y Desarrollo Geotecnológico, Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México (UEMÉx), spanish_eyes01@hotmail.com

² Profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma del Estado de México (AUEMÉx), geo_luismiguel@hotmail.com

³ Profesor de tiempo completo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), santana@igg.unam.mx

This research proposes the proposal of a methodology for the evaluation of geomorfositos, which is developed in three main stages: the first in which a conceptual theoretical framework is built (because it suffers from it); in the second, the analysis of the legal situation on geo-preservation of the geomorphological elements in the country is carried out; Finally, a comprehensive evaluation methodology is proposed that promotes the creation of routes of geotourism interest, dissemination and promotion, in order to contribute to geoconservation, the transmission of knowledge, and the development of activities; and with the strengthening and development of economic flows for the communities involved.

INTRODUCCIÓN

La introducción del término “*Geomorfosites*”, considera todos aquellos elementos geológicos y geomorfológicos con un valor científico, histórico-cultural, estético e incluso socioeconómico (Panizza, 2001; Panizza y Piacente, 2003; Lugon y Reynard, 2003; Reynard, 2004, 2005; Panizza y Reynard, 2005; Bruschi y Cendrero, 2005; Serrano y González Trueba, 2005; Serrano et al., 2006b).

Algunos autores, como Panizza (2001), definen que los geomorfositos pueden ser desde objetos geomorfológicos individuales hasta un paisaje, que pueden ser modificados, dañados e incluso destruidos por actividad humana. En posteriores adecuaciones conceptuales, Reynard y Panizza (2007) refieren que son formas de relieve que poseen un valor histórico, cultural, estético y/o socio económico, y desde el punto de vista geográfico, rebasa de manera exclusiva lo geomorfológico y conlleva una connotación espacial tridimensional de las formas del relieve, lo cual se asocia, en este caso, más con atributos espaciales que temporales, sin que estos estén ausentes; por tanto, las formas de relieve ocupan un espacio cuantificable (largo, ancho, altura, profundidad, volumen) (Palacio, 2013); asimismo la Unión Geomorfológica Internacional (2003; en: INE, 2004), hace referencia a que son territorios que contienen

geoformas que han adquirido un valor científico, educativo, cultural, histórico, estético y socioeconómico debido a la percepción humana o a la explotación.

Por tal motivo, el interés por preservar la riqueza natural con la que cuentan algunos sitios en el planeta, es un tema que ha generado nuevas ideas en relación con el manejo, la preservación y la interpretación de diversos paisajes; en este sentido, los geoparques y los geomorfositos han despertado interés en los últimos años, de forma particular en Europa, en el cual ya existen propuestas para generar zonas con atractivos turísticos sustentables.

Uno de los mayores retos de conservación en México y en el resto del mundo es lograr la aplicación de mejores prácticas y principios sustentables de desarrollo en las urbes y poblados, y en las zonas agrícolas, pecuarias, industriales y turísticas, mediante los cuales se sustenten y promuevan prácticas de uso de recursos de bajo impacto (March, et al., 2009).

En México, el valor de los geomorfositos es poco conocido por el público y por científicos de otras disciplinas, de ahí la necesidad de promoverlos de forma pública, desarrollar métodos para la valoración y establecer los valores científico, cultural, estético y socio económico y, por último, protegerlos bajo un esquema legal apropiado (Panizza, 2001; Reynard y Panizza, 2007).

Con este enfoque se realiza una investigación en la cual el objetivo general es diseñar una propuesta metodológica novedosa para la selección, evaluación y clasificación de los potenciales geositos y geomorfositos en el Estado de Querétaro, ceñida en las etapas de inventario y cuantificación del patrimonio geológico y geomorfológico.

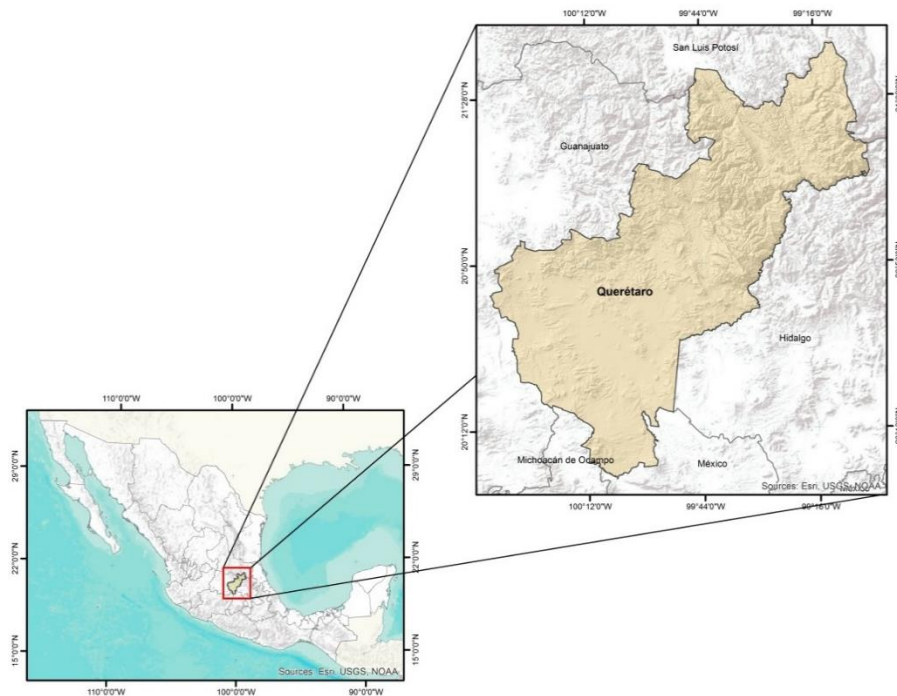
La propuesta metodológica será validada en el Estado de Querétaro, debido a que esta región ofrece condiciones de estructura vertical –se refiere a la composición e interrelación de elementos y componentes del paisaje como son la geología, relieve y

clima– y estructura horizontal constituida por el paisaje resultante entre las capas de información que determina la configuración espacial del territorio– que se ajustan para el desarrollo y apropiación social de la metodología.

La importancia de realizar esta investigación radican en la necesidad de validar en el Estado de Querétaro una metodología ceñida en las etapas de inventario del patrimonio geomorfológico y la cuantificación de este patrimonio, colaborar con la difusión de los términos que acompañan esta tarea, siendo que en el ámbito de la ciencia geográfica todavía no son habituales, y de esta forma contribuir con la elaboración de planes de acción hacia la geoconservación del territorio antes mencionado, de la geodiversidad que posee y el valioso y extenso patrimonio geomorfológico.

Conforme a INEGI (2015), la ubicación geográfica de dicho estado en coordenadas extremas son: Lat N: N 21°40'12" a S 20°00'54" y Long W: E 99°02'35" a 100°35'48", los estados colindantes: Norte con Guanajuato y San Luis Potosí, al Este con San Luis Potosí e Hidalgo, al Sur con Hidalgo, México y Michoacán y al Oeste con Guanajuato, tiene una superficie de 11,589.27 km² que representa el 0.6% de la superficie del país (Figura 1).

Figura 1. Ubicación geográfica del Estado de Querétaro



Fuente: INEGI (2015). Anuario estadístico y geográfico de Querétaro.

ANTECEDENTES

Actualmente, dado que la protección al medio ambiente es una prioridad para los tomadores de decisiones, planificadores del uso de la tierra, organizaciones mundiales y la sociedad en general, organismos prominentes como UNESCO han desarrollado nuevos programas y alternativas para la conservación basados en conceptos más amplios y con carácter holístico (INE, 2004).

Las referencias a los geositios, geomorfositos y geoparques en México son escasas, entre las razones que explican la ausencia de éstos estudios se encuentran: la falta de un marco jurídico que reconozca y valore de manera explícita la importancia de la geología y la geomorfología enfocada a la conservación, educación y desarrollo

sustentable y el aparente sesgo hacia los aspectos bióticos plasmados en la legislación ambiental del país (Palacio, 2013).

Para el Estado de Querétaro se encuentran estudios como la Agenda Técnica Agrícola de Querétaro (2015) realizado por la SAGARPA en coordinación con la SENASICA e INIFAP que refiere datos generales del estado y los diferentes cultivos que se siembran en los municipios con una breve explicación sobre la preparación del terreno, la fertilización, el control de plagas y maleza y la época de corte; en lo que corresponde al Atlas del Riesgo del Estado de Querétaro (Consultado en Junio de 2017) se basa en actividades como la recopilación de información digital cartográfica y bibliografía, así como el análisis de la misma, con el propósito de utilizar los datos que lleven a la identificación de los peligros naturales y antropogénicos; y el Anuario estadístico y geográfico de Querétaro (INEGI, 2015 y 2017), en esta publicación se integran estadísticas que permiten conocer la magnitud, composición, distribución de la población, información geográfica como referencia espacial de la información estadística y también incluye aspectos sociodemográficos, económicos, de gobierno, seguridad pública y justicia, así como del medio ambiente.

Asimismo, CONABIO (2000), presenta un proyecto de regionalización para identificar sitios importantes que requieren acciones prioritarias de conservación de la biodiversidad a nivel nacional; para el caso del Estado de Querétaro, se propone la RTP-100 que corresponde al Cerro Zamorano (considerando al estado de Guanajuato) y la RTP-101 referente a la Sierra Gorda - Río Moctezuma (contemplando al estado de Guanajuato, Hidalgo, San Luis Potosí) y la CONANP (2014), realiza un estudio previo justificativo para la declaratoria como Área Natural Protegida “Área de protección de recursos naturales Peña Colorada”.

Con respecto a la Sierra Gorda, se encuentran autores como Segerstrom (1961), Lazcano (1986), Carrillo (1990), INE y SEMARNAT (1999), Concyteq (2006), Ruiz y Pedraza (2007), López (2012), Moreno (2012), Aguilar (2015), Querqueda (2015),

Salisbury (2017) con temáticas relacionadas al Ecoturismo, programas de manejo, geometría estructural, riesgos, aspectos socio-culturales, kársticos, por mencionar algunos.

Sin embargo, cabe resaltar que en la zona de estudio no se han encontrado propuestas de investigación con respecto a la temática de geomorfositos y Geoparques.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

En la actualidad, dado que la protección al medio ambiente es una prioridad para los tomadores de decisiones, planificadores del uso de la tierra, organizaciones mundiales y la sociedad en general, organismos prominentes como UNESCO han desarrollado nuevos programas y alternativas para la conservación basados en conceptos más amplios y con carácter holístico (INE, 2004).

El programa Geoparque, el cual fue lanzado en 1997 (Eder, 2004) por la UNESCO, propone reconocer aquellos territorios que por su importancia geológica, ecológica, arqueológica y socio-cultural son susceptibles de ser preservados fundándose en un manejo sostenible de sus recursos a través de una fuerte presencia local, es decir, a través de un manejo predominantemente participativo (INE, 2004).

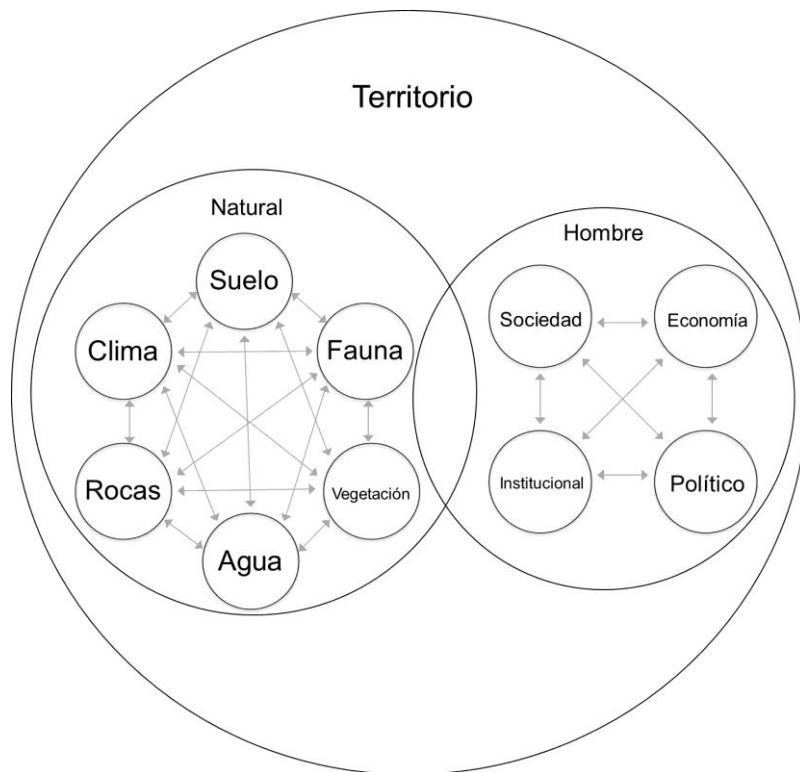
Asimismo, este programa constituye una alternativa factible para la conservación de aquellos territorios que presentan una serie de características biofísicas y socio-culturales únicas y los cuales, no pueden ser integrados o declarados bajo ninguna categoría vigente del sistema nacional de áreas naturales protegidas (Garrido, 2004).

Esta iniciativa intenta reconocer territorios con estas características en todo el mundo, simboliza un nuevo paradigma en la conservación de la naturaleza pues la finalidad principal es impulsar el desarrollo económico local y regional a través del establecimiento de Geoparques, estimulando paralelamente actividades culturales y económicas relativas a la educación geocientífica y la formación ambiental en general

(INE, 2004). En este orden de ideas, el entendimiento de la estructura espacial del paisaje conlleva al conocimiento de la organización de patrones y arreglos de distribución distintiva que permite el análisis de la localización, extensión y clasificación de las cosas para explicar las relaciones y procesos mediante el método de tipificación en el espacio geográfico (Ortiz, 2014).

Desde esta perspectiva, la concepción del territorio está caracterizada por dos estructuras la natural y la humana, con un conjunto de subsistemas interconectados que modelan la integración de sus componentes en un sistema territorial con fuerzas sociales internas y externas que condicionan al arreglo formal físico-ambiental de un espacio determinado (Mateo, 2000; García y Muñoz, 2002 y Massiris, 2006), como se presenta en la Figura 2 mediante un esquema con la conceptualización de la geodiversidad en el territorio (Canchola, 2017).

Figura 2. Esquema que presenta la diversidad de los elementos constituyentes e integrados en el territorio.



Fuente: Canchola, 2017. Adaptación con base a fundamentos de Massiris, 2006; Mateo, 2000; y García et al. 2002.

Por tanto, la clasificación del paisaje mediante la sistematización sienta las bases para la agrupación de una serie de conjuntos de objetos y/o complejos antroponaturales ordenándolos de acuerdo a rangos con base a diversas características tanto homogéneas como heterogéneas y así disponer de una taxonomía y generar los criterios tipológicos (de Bolós, 1992).

El desarrollo de la investigación tendrá un sustento en la Geografía del Paisaje, la cual considera que el globo terráqueo está formado por cuerpos individuales que actúan como componentes de un sistema complejo y una de las metas fundamentales de ésta es la explicación de la génesis, estructura, evolución y dinámica de los paisajes como base para la evaluación, aprovechamiento y protección.

En este orden de ideas, Mateo (2000) refiere que a partir del paisaje, para la planificación y la gestión ambiental, se permite incorporar la visión holística, dialéctica y sistémica, imprescindibles como instrumentos de política ambiental. Sobre la base de la formulación y evaluación del potencial de los recursos, las condiciones naturales, del diagnóstico y del pronóstico geoecológico, la percepción y valoración de los paisajes por los grupos sociales es posible la formulación de estrategias y tácticas de optimización del uso de suelo, así como el manejo y la operatividad más adecuada en tiempo y espacio, de cada una de las unidades paisajísticas. Y sobre esta base, la planificación ambiental del territorio se convierte en un elemento tanto básico como complementario para la elaboración de los programas de desarrollo económico y social, para los planes de uso, gestión y manejo de cualquier unidad territorial.

El proceso de interpretación de resultados bajo el enfoque de los paisajes se refiere al conjunto de métodos y procedimientos técnicos y analíticos que permitirá conocer y explicar las regularidades de la estructura y funcionamiento de los paisajes, estudiar las propiedades, determinar los índices y los parámetros sobre la dinámica, la historia

del desarrollo, los estados, los procesos de formación y transformación, así como los aspectos relacionados con la autorregulación e integración de los paisajes (Mateo, 2000).

MÉTODOS

El uso de indicadores como parámetros versátiles, observables y medibles, ha sido validado y extendido, por organismos internacionales con atención en aspectos sociales y a diferentes escalas, debido a la capacidad de sintetizar mediciones y de comunicación de procesos y resultados (OECD, 1993; Mondragón, 2002). Entre los usos de matrices con indicadores, resalta el empleo de éstas como instrumentos relevantes para la toma de decisiones y definición de políticas multisectoriales (Gudmundsson, 2003).

Por tanto, en esta investigación se plantea aplicar una metodología de valoración lo más objetiva posible y que pueda aplicarse a posteriores investigaciones, como se muestra a continuación (Figura 3):

Figura 3. Etapas metodológicas de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

En la **etapa 1** se abordarán temáticas referentes a: Geoconservación, Geoturismo, Geopatrimonio, Políticas ambientales y Manejo del territorio (Figura 4).

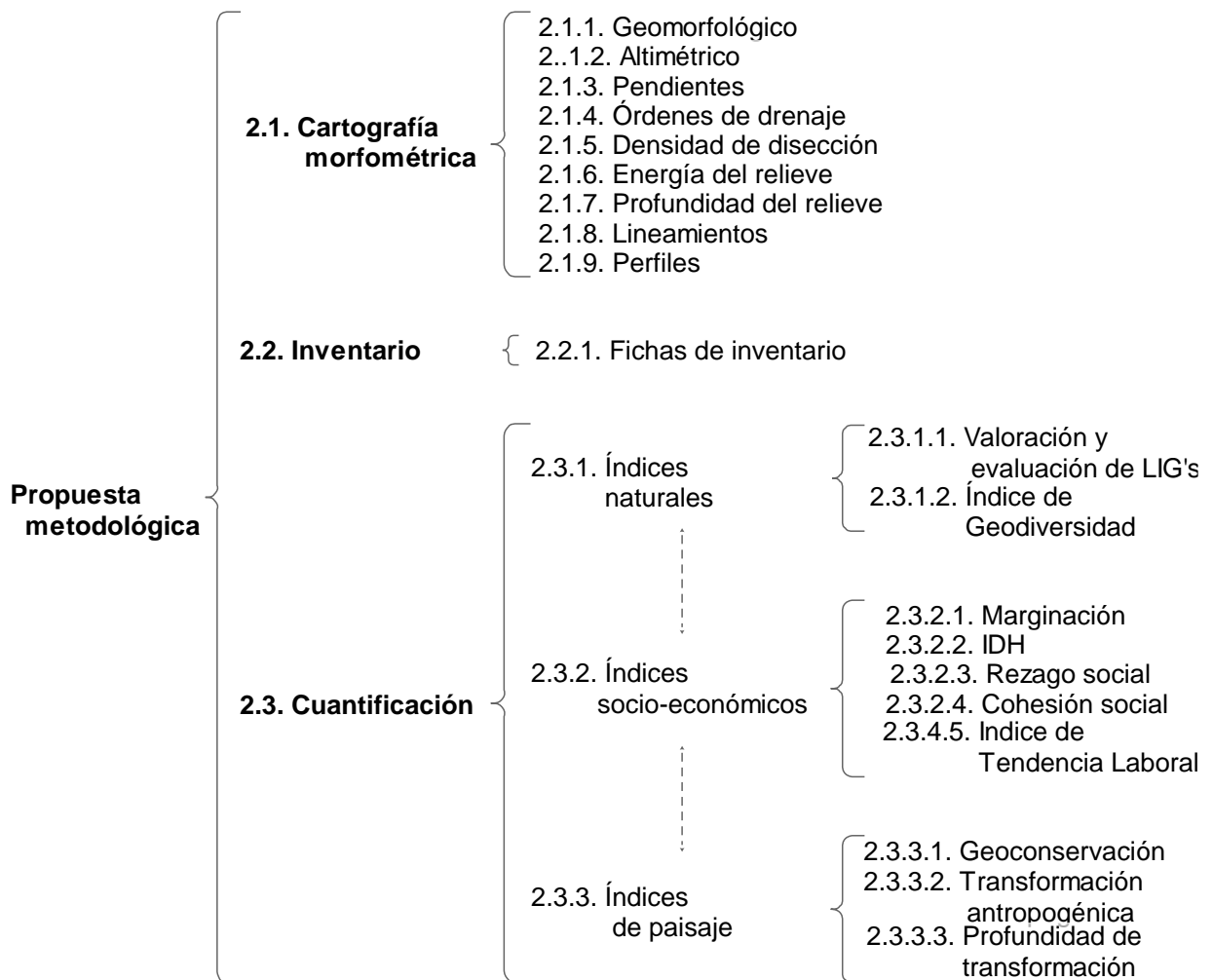
Figura 4. Fundamentación teórica



Fuente: Elaboración propia.

El relieve terrestre está constituido por la combinación de formas resultado de procesos morfológicos con intensidad y dinámica variable en el tiempo y espacio, así como de las interrelaciones e interacciones con el resto de agentes naturales, incluido el hombre (González, 2006). Es por ello, que en la **etapa 2** se plantea la siguiente propuesta metodológica para la elaboración de la investigación, como se muestra en la Figura 5:

Figura 5. Etapa 2: propuesta metodológica



Fuente: Elaboración propia.

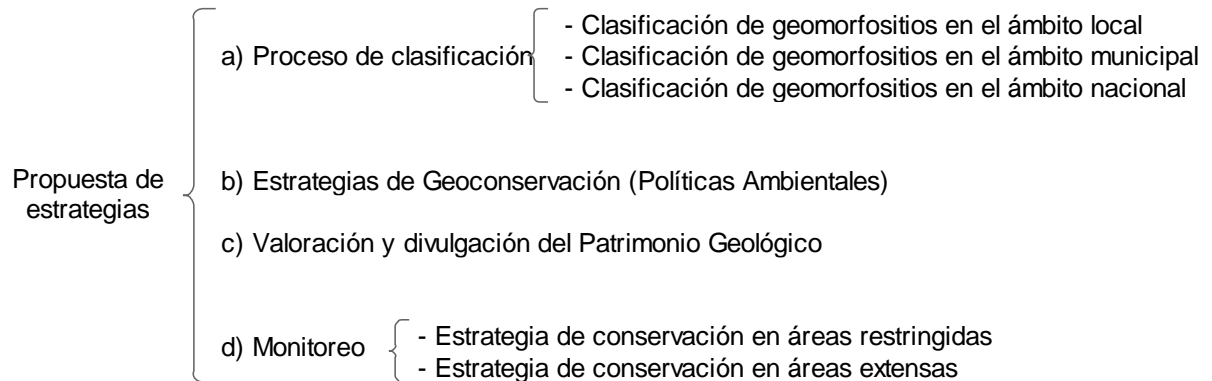
En la **tercera etapa** se realiza la validación metodológica, puesto que los indicadores se han convertido en una especie de “asesor principal” para el análisis de componentes en la toma de decisiones, así mismo para la conveniencia, factibilidad y efectividad de medidas políticas; el uso de matrices puede transmitir mensajes de forma simplificada, comprensible dado lo complicado que resulta normalizar sistemas socio ambientales (Azuz-Adeth et al., 2010). Además de evaluar, los indicadores también son capaces de disponer y comprimir información, reducen el volumen de datos acerca

de definidas variables, para transformarlas de forma digerible, y dirigida hacia un determinado público (Videla y Schroh, 2000).

En la **cuarta etapa** se realiza la propuesta de estrategias, puesto que una buena parte de la planeación estratégica para la conservación se realiza para determinar las regiones, áreas o sitios prioritarios para ser conservados, así como la manera más efectiva de poder proponer actividades cruciales que se traduzcan en soluciones reales a las muy complejas y dinámicas problemáticas que intervienen en la relación entre desarrollo y conservación. Para lograr la propuesta e instrumentación efectiva de las diversas acciones de una estrategia es fundamental realizar un detallado análisis de actores donde se utilizan diversos enfoques como el temático, el geográfico o el sectorial (March, et al., 2009).

La conservación y el manejo de los recursos naturales requiere estrategias diversas con enfoques multidisciplinarios y con la propuesta de programas de desarrollo sustentable se busca promover el desarrollo con criterios de sustentabilidad y con el fin de contribuir a frenar el deterioro ambiental y de articular las políticas de conservación con las enfocadas a mejorar el nivel de vida de los pobladores (March, et al., 2009) y para lograr la propuesta de estrategias de conservación en esta investigación se propone lo siguiente (Figura 6):

Figura 6. Propuesta de estrategias en la conservación



Fuente: Brilha, 2005.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El interés por preservar la riqueza natural con la que cuentan algunos sitios en el planeta, es un tema que ha generado nuevas ideas en relación con el manejo, la preservación y la interpretación de diversos paisajes.

En este sentido, la identificación, clasificación y valoración del patrimonio geomorfológico se posiciona como una alternativa diferente de gestión ambiental y social en los países en vías de desarrollo, al plantearse gestiones del mismo con base a los principios de desarrollo sustentable y productividad que se acogen bajo las leyes ambientales.

Si bien existen metodologías específicas para la verificación de cualidades de orden geológico para el establecimiento de geositos; las de tipo geomorfológico no suelen ser abundantes o ricas en cuanto al contenido de las mismas; y en ambos casos, todas

ellas se concentran en la revisión de un conjunto de características en donde la presencia o ausencia de cualidades determina el valor de cada sitio.

En esta investigación se propone fundamentar conceptos como geoconservación, geoturismo, geopatrimonio, geomorfositos y geoparque puesto que no se cuenta con un sustento sólido y viable, por tanto deben ser definidos conceptual y operativamente como uso principal del territorio; por otra parte, proponer una metodología novedosa ceñida a la calificación de cualidades geológico-geomorfológicas, desde una perspectiva paisajística que permita la evaluación sistemática y holística de los geomorfositos con la incorporación de criterios de uso del territorio como los son índices naturales, socioeconómico-culturales y de paisaje, que permitan reconocer a la naturaleza como patrimonio valorado desde múltiples puntos de vista como el: ético, estético, científico, educativo y cultural.

Y desde el ámbito Geotecnológico, el proyecto se apoye del uso de herramientas y técnicas geotecnológicas que aporten nuevos métodos e instrumentos para solucionar la problemática señalada.

Cabe resaltar, que en el ámbito regional no se ha encontrado referente teórico o científico que determine la importancia o dinámica de los geomorfositos y por ende los Geoparques; desde esta perspectiva, se pretenden aportar nuevos conocimientos geográficos y afianzar esta nueva dirección de trabajos en el campo de las Geografía física y socioeconómica.

El proyecto novedoso y con aplicación al desarrollo de una cultura de la geoconservación a través de los geomorfositos, en donde el planteamiento de esta investigación se sustenta en el nuevo paradigma del desarrollo territorial, de naturaleza holística, sistémica y compleja, que se vincula estrechamente con el desarrollo sustentable y el desarrollo humano, pero que rescata la identidad de un lugar, su

historia, su cultura y las vocaciones particulares para aprovechar los recursos que brinda la naturaleza

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azuz-Adeath, I., Espejel, I., Rivera-Arriaga, E., Ferman, J.L., Seinger, G. (2010). Referentes internacionales sobre indicadores e índices. Historia y estado del arte. En E. Rivera-Arriaga, Azuz-Adeath, I., Alpuche-Gual, L., Villalobos-Zapata, G. (Eds.), *Cambio Climático en México: un Enfoque Costero y Marino* (pp. 845-857). Campeche: Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche.
- Bruschi, V.M. & Cendrero, A. (2005). Geosite evaluation: can we measure intangible values?. En: *II Cuaternario*, 18 (1), 293-306.
- Canchola Pantoja Yered Gybram (2017). Propuesta metodológica para el análisis y valoración geocológica del paisaje. Tesis para obtener el grado de doctor en Ciencias Ambientales. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Toluca, Estado de México. 325 pp.
- Chirino, E., Abad, J., Bellot, J. (2008). Uso de indicadores de Presión-Estado-Respuesta en el diagnóstico de la comarca de la Marina Baixa, SE, España. *Ecosistemas*, Volumen 17, Número 1. Págs. 107-114.
- CONABIO (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. México. 611 pp. Consultado el 25 de noviembre de 2015. En: <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/1036.pdf>
- CONANP (2014). Estudio Previo Justificativo para la declaratoria como Área Natural Protegida “Área de protección de recursos naturales Peña Colorada”. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Distrito Federal, México. 156 pp. Consultado el 27 de diciembre 2017. En:
http://www.conanp.gob.mx/acciones/pdf/EPJ_APRN_PE%C3%91A_COLORADA_21_JULIO_2014.pdf
- De Bolós, M. (1992). *Manual de ciencia del paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones*. Ed. Masson. Barcelona.
- Eder W. (2004). The Global Network of Geoparks. En: *The First International Conference on Geoparks*. UNESCO y el Ministro de Recursos terrestres de China. Beijing, China.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- García, A., y Muñoz J., (2002). El paisaje en el ámbito de la geografía, III: Métodos y técnicas para el estudio del Territorio. Temas Selectos de Geografía de México, Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F., 11-130p.
- Garrido Perez, A. (2004). Developing a GIS-oriented method for landscape evaluation within the framework of Geopark launched by UNESCO; Case study of the “Pico de Tancitaro area in Central Mexico. MSc Thesis, International Institute for Geoscience Information Science, The Netherlands.
- González Trueba Juan José (2006). El macizo central de los Picos de Europa: geomorfología y sus implicaciones geocológicas en la alta montaña cantábrica. Tesis doctoral. Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio. Universidad de Cantabria, España. 819 pp.
- Gudmundsson, H. (2003). The Policy Use of Environmental Indicators- Learning from Evaluation Research. The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies. Volumen 2. Numero 2. Págs. 1-12.
- INE (2004). El establecimiento de Geoparques en México: un método de análisis geográfico para la conservación de la naturaleza en el contexto del manejo de cuencas hídricas. Dirección de manejo integral de cuencas hídricas, Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, Convenio: INE/ADE-028/2004, Instituto Nacional de Ecología. 50 pp.
- INEGI (2015). Anuario estadístico y geográfico de Querétaro. México. 418 pp. Consultado el 17 de enero de 2018. http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/QRO_ANUARIO_PDF15.pdf
- INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico de Querétaro. México. 454 pp. Consultado el 21 de mayo de 2018. En: http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/QRO_ANUARIO_PDF.pdf
- Lugon, R. & Reynard, E. (2003). Por un inventaire des géotopes du canton du Valais. En: Bull. Murithienne, 121: 83-97.
- March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz et al. (2009). Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad. En Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 545-573.
- Massiris, A., (2006). Geografía y Ordenamiento Territorial. Centro Universitario de Ciencias Sociales (CUCSH), Universidad de Guadalajara. Geocalli. Cuadernos de Geografía. Núm. 13, Año 7, Guadalajara, Jalisco, México. 13-138 p.
- Mateo J. M. (2000). Geografía de los paisajes. Ministerio de Educación Superior. Universidad de la Habana. Facultad de Geografía. La Habana. 197 pp.
- Mondragón Pérez, A. (2002). ¿Que son los indicadores? Notas. Revista de información y análisis. Número 19 (Cultura, Estadística y Geografía). Págs. 52-58.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- OCDE (1993). OECD core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the Group on the State of the Environment”. Organization for Economic Co-operation and Development. Paris.
- Ortiz M. (2014). Landscape (Notas), "El Marco Natural del Ordenamiento Territorial". Posgrado en Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México D.F.
- Palacio Prieto José Luis (2013). Geositios, Geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México. Investigaciones geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Núm. 82. Pp. 24-37.
- Panizza, M. & Piacente, S. (2003). Geomorfología culturale. Pitagora Editrice, Bologna.
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. En: Chinese Science Bulletin, 46, Supp. December. pp. 4-6.
- Reynard E. y Panizza M., (2005). Geomorphosites: définition, évaluation et cartographie. Une introduction. Morphologie: Relief, processus, environnement, 3, 177-180.
- Reynard, E. (2004a). Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland. En: Il Quaternario 18 (1), 323-33.
- Reynard, E. (2004b). Protecting stones: conservation of erratic blocks in Switzerland. En: Dimension Stone 2004 (R. Prikry, ed.). A.A. Balkena Publishers, 3-6.
- Reynard, E. (2005). Géomorphosites et paysages. En: Morphologie: Relief, processus, environnement, 3, 181-188.
- Reynard, E. y M. Panizza (2007). Geomorphosites: definition, assessment and mapping. Géomorphologie: relief, processus, environnement, no. 3, pp. 177-180.
- SAGARPA, SENASICA e INIFAP (2015). Agenda técnica agrícola Querétaro. 2da. Edición. México. 136 pp.
- Serrano, E. y González Trueba, J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in protected natural areas: the Picos de Europa National Park (Spain). Geomorphologie, 3, Págs. 197-208.
- Serrano, E.; Ruiz Flaño, P.; Arroyo, P. & González Trueba, J. J. (2006b). Lugares de Interés Geomorfológico. Inventario y valoración aplicada al área de Tiermes Caracena (Provincia de Soria). IX Reunión Nacional de Geomorfología, Santiago de Compostela.
- Unión Geomorfológica Internacional (2003). Geomorphological sites: research, assessment and improvement. IAG website. En: INE (2004). El establecimiento de Geoparques en México: un método de análisis geográfico para la conservación de la naturaleza en el contexto del manejo de cuencas hídricas. Dirección de manejo integral de cuencas hídricas, Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, Convenio: INE/ADE-028/2004, Instituto Nacional de Ecología. 50 pp.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Videla, M., Schroh, S. (2000). Desarrollo y Uso de Indicadores Ambientales para la Planificación y Toma de Decisiones (Argentina). Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2012.
<http://habitat.aq.upm.es/dubai/00/bp757>.

Áreas verdes y bienestar socio ambiental. Un estudio para la resiliencia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, México

Julio César Hernández Romero¹

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo²

José Isabel Juan Pérez³

Resumen

El objetivo general en esta investigación es: Elaborar una propuesta teórico-metodológica para el estudio de la calidad de vida urbana en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca (ZMCT), relacionada con las áreas verdes existentes en la ZMCT; este responde a la problemática observada en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, ya que son insuficientes las áreas verdes y por lo tanto hay una disminución en el bienestar social; dado que las áreas verdes contribuyen a la asimilación de los contaminantes atmosféricos, facilitan la infiltración de lluvias, atenúan las corrientes de aire, regulan el régimen térmico, brindan abrigo ante diferentes inclemencias, amortiguan los efectos del ruido, mejoran el paisaje y suavizan el impacto visual de las edificaciones masivas, esto es, influyen en la mejora de la calidad de vida de la población.

Los objetivos específicos permitieron planificar las etapas metodológicas del estudio, estas son: 1) Diagnosticar las áreas verdes; 2) Diseñar una mejora en el bienestar social basada una propuesta para la instalación y mejoramiento de las áreas verdes urbanas de la ZMCT, basada en técnicas agroecológicas.

Para dar sustento teórico a la investigación se procedió a identificar conceptos y categorías en materia de bienestar ambiental, continuando con la revisión con base en los diversos autores, como la Geografía Ambiental de Bocco Gerardo (2013), o de la

Palabras clave: áreas verdes, bienestar social, resiliencia, técnicas agroecológicas.

¹ Maestro en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos, Doctorado en Ciencias Ambientales, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

E-mail: juliocesarhrom@yahoo.com.mx

² Doctor en Ciencias, Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

E-mail: jggc1321@yahoo.com.mx

³ Doctor en Antropología Social, Profesor de Tiempo Completo, Instituto de Estudios sobre la Universidad, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

E-mail: jupi582602@gmail.com

Teoría de Sistemas de Rolando García (2012), dado que la investigación se continua discutiendo bajo esta postura, identificando programas y estudios de caso en ciudades sustentables y con calidad ambiental en el mundo.

Se elaboró la delimitación y caracterización geográfica analizando elementos físicos y biológicos; se realizó el diagnóstico de las áreas verdes y elementos que las componen; así como sobre los actores sociales que habitan el área a estudiar; lo que se está analizando de manera espacial, estadística y temporal.

Green areas and socio-environmental well-being. A study for resilience of the Metropolitan Area of Toluca City, Mexico

Summary

The general objective of this research is: To elaborate a theoretical-methodological proposal for the study of the quality of urban life in the Metropolitan Area of Toluca City (MATC), related to the existing green areas in the MATC. This responds to the problems observed in the Metropolitan Area of Toluca City, since there are insufficient green areas and therefore there is a decrease in social welfare; since green areas contribute to the assimilation of atmospheric pollutants, facilitate the infiltration of rains, attenuate the air currents, regulate the thermal regime, provide shelter in front of different in clemencies, dampen the effects of noise, improve the landscape and soften the visual impact of massive constructions, that is, they influence in the improvement of population quality of life.

The specific objectives allowed to plan the methodological stages of the study, these are: 1) To diagnose the green areas; 2) Design an improvement in social welfare based on a proposal for the installation and improvement of urban green areas at the MATC, based on agro ecological techniques.

To provide theoretical support to the research, we proceeded to identify concepts and categories in environmental well-being, continuing with the review based on the various authors, such as Bocco Gerardo's Environmental Geography (2013), or Roland's Theory of Systems García (2012), since the research continues to be discussed under

this stance, identifying programs and case studies in sustainable cities with environmental quality in the world.

The delimitation and geographic characterization was elaborated analyzing physical and biological elements; the diagnosis of the green areas and elements that compose them was made; as well as on the social actors who inhabit the area to study; they are being analyzed in a spatial, statistical and temporal way.

Key words: agro ecological techniques, green areas, resilience, social welfare.

Introducción

Los problemas observados en el Área Metropolitana de la Ciudad de Toluca, presenta áreas verdes insuficientes para mitigar la contaminación atmosférica y por lo tanto, hay una disminución en el bienestar social; Dado que las áreas presentes contribuyen a la asimilación de contaminantes atmosféricos, facilitan la infiltración de las lluvias, atenúan las corrientes de aire, regulan el régimen térmico, proporcionan refugio en diferentes inclemencias, amortiguan los efectos del ruido, mejoran el paisaje y suavizan el impacto visual de Las construcciones masivas, es decir, influyen en la mejora de la calidad de vida de la población.

Además la presente investigación hace referencia al estudio de la calidad de vida en la ZMCT, área en la que se considera un desarrollo paulatino, pero que a la vez también presenta un gran sector de la población al margen de esos beneficios incluida la calidad de vida; vinculado a ello en el siguiente se describen los principales organismos y programas que atienden aspectos relacionados a la calidad de vida,

Una de las propuestas que en los últimos años ha cobrado mayor importancia es la de la sostenibilidad, la cual promueve de manera integral aspectos económicos, sociales y ambientales. (Hernández 2009 en Torres; 2013) señala que en la calidad de vida urbana está implícita la idea de sustentabilidad, lo cual supera profundamente el concepto economicista del bienestar, el cual solo es medible en el crecimiento económico.

El inicio de siglo XXI es sin duda un momento histórico relevante para la sociedad, en el cual las expectativas de transformación generada por el entorno político y económico provocaban incertidumbre en su “estado y modo de vida”, razón por la cual las decisiones institucionales de orden internacional en los últimos años han sido evidentes, sobre todo si hacemos hincapié en aquellas que tienen como objetivo el de promover el desarrollo de los países que tradicionalmente se han quedado al margen de ofrecer mejores condiciones de vida al interior, o que en su caso, no se han visto favorecidos por las políticas neoliberales imperantes. De ahí que el tema del desarrollo se encuentre frecuentemente en las mesas de discusión dentro del entorno político y académico, pero más allá de esto, todavía siguen pendientes las fórmulas que reditúen en el bienestar social (posteriormente se hará referencia sobre su conceptualización).

En lo que respecta al término “calidad de vida”, inicialmente hizo referencia a los ámbitos del medio ambiente y del deterioro de las condiciones de vida urbana, y es a principio de los años sesenta cuando surge un gran interés por su atención debido a los efectos que sufrió la sociedad a causa de la incesante industrialización, este proceso implicó la necesidad de tener información para medir o estimar parámetros de tal forma que nos aproximara a una realidad más objetiva.

El aspecto ambiental, ha surgido innumerables investigaciones que han convergido en el término de “sostenibilidad”, sin embargo, dado que su conceptualización es multidimensional más no limitada, las áreas y disciplinas del conocimiento de diferente índole han abordado planteamientos a través de diversos enfoques teóricos.

El deterioro ambiental provocado por el fenómeno de la industrialización hace algunas décadas ha desencadenado lo que los especialistas denominan actualmente la “crisis ecológica”, que para las generaciones actuales y futuras representa un elevado costo económico y social, y esta expansión industrial específicamente en zonas urbanas se manifestó en aspectos de concentración demográfica, demanda de infraestructura, agotamiento de áreas verdes, transformación del uso de suelo entre otros, esto nos lleva a deducir que las grandes ciudades presentan dos facetas opuestas: por un lado,

son atractivas (receptoras) para la sociedad por el hecho de que ofrecen elementos como empleo, servicios educativo, de salud, etcétera; y por otro, son vistas como zonas de conflicto ante la insuficiente oferta de aspectos antes mencionados, y que se podrían agregar otros más como es la inseguridad, tráfico, vivienda, por mencionar sólo algunos y que inciden de manera negativa en los ciudadanos (Torres *et al*; 2013)

Antecedentes

Respecto al área de estudio, existen algunos trabajos referidos a las condiciones de las áreas verdes y del bienestar, por lo que se necesita cuantificar las condiciones de las áreas en términos de sus potencialidades y distribución que trae su ubicación, desarrollando ambientes de beneficio y calidad en sus habitantes.

(Peña 2010) en su trabajo de investigación señala, que las áreas verdes, pueden desempeñar funciones como servicios ambientales y amortiguar las temperaturas durante las estaciones del año más calurosas. Existe una diversidad de funciones o multifuncionalidad de las áreas verdes del municipio de Toluca, Sin embargo hay diversos problemas en ellos, su implementación podría mejorar las condiciones ambientales y por consiguiente el bienestar de la población.

Otro trabajo de investigación, (Reyes Avilés 2010), menciona el trasladar los beneficios a óptimas condiciones de espacio, y para hacerlo es necesario tomar en cuenta a los árboles de una ciudad los cuales contribuyen al mejoramiento de la calidad del medio ambiente urbano. Destacando que no es igual los servicios ambientales de un bosque natural y de una ciudad porque la segunda, está en función de la cantidad de infraestructura, automóviles, y personas, por lo tanto los lugares óptimos para la generación de servicios ambientales son los espacios públicos abiertos.

Para efectos de la investigación, en curso se tomaron estos aspectos para realizar un análisis detallado del estado de vulnerabilidad, en relación con las características de áreas verdes. Es por ello que se describe el estado físico de algunos parques, jardines, camellones y avenidas relacionadas con la infraestructura de la ciudad y su distribución

de la parte central de Toluca y periferia, considerando medidas que mitiguen y regulen las condiciones en las áreas verdes.

Con respecto a las categorías que pueden dar cuenta del actuar de la población en los ecosistemas, es importante referir la sustentabilidad; la cual se define como la capacidad de satisfacer necesidades de la capacidad humana actual sin que esto suponga la anulación de que las generaciones futuras también puedan satisfacer las necesidades propias. En tanto que ciudad sustentable es, según Díaz Hernández (s/a), como aquella ciudad donde existe una adecuada movilidad, ahorro de energía y de recursos hídricos, disminución de la contaminación auditiva y creación de espacios públicos agradables donde haya áreas verdes con una gran funcionalidad, especialmente para la recreación.

Consideraciones Teóricas

Actualmente el concepto de ecología y ambiente con relación a la salud y calidad de vida se ha hecho significativamente más complejo, incorporando relaciones tales como los ingresos reducidos, la educación limitada, el empleo incierto, la desocupación estructural, la vivienda inadecuada, el hacinamiento, la falta de instalaciones sanitarias básicas, la promiscuidad, la exposición a diferentes organismos patógenos y contaminantes, entre otros. El riesgo de accidentes y violencia genera condiciones que fomentan la alienación, el desequilibrio psíquico y la injusticia social. La opresión y falta de responsabilidad de los sectores gubernamentales y del Estado actual para proteger el bien común, agudizan la crisis ecológica y los problemas de salud de la población, (Baldi *et al*; 2005)

Si hubiera que señalar un punto de referencia en el tiempo para establecer el origen de los indicadores de la calidad de vida desde la perspectiva urbana, este tendría que ser la década de los años veinte y treinta del siglo pasado, con la elaboración de indicadores sociales en la Escuela de Chicago, y específicamente en los años treinta en el ámbito de la Ecología Urbana. En dicha escuela se desarrollan teorías en las que la localización explicaba problemas sociales y psicológicos de la población (Castro; 2004). Sin embargo, es hasta la década de los sesenta y posteriormente setenta

cuando surge un proceso de investigación y difusión de los indicadores sociales en el ambiente público y académico (Leva, 2005).

Dentro del marco de la Agencia Europea de Medio Ambiente, la sostenibilidad del desarrollo urbano figura en un lugar prominente en las políticas comunitarias sobre el medio ambiente, el desarrollo regional, la salud y el transporte. El objetivo de las políticas de la Unión Europea es reforzar la responsabilidad de las ciudades en virtud del principio de subsidiariedad, que exige que se aborden los problemas en el nivel de autoridad más bajo. En todo caso, los niveles local y europeo están cada vez más entrelazados, como sucede con las cuestiones medioambientales, sociales y económicas. La futura política urbana europea, por tanto, debe encontrar formas para que la gestión entre los distintos niveles políticos tenga mayor integración y eficacia, (Torres *et al*; 2013)

Su aplicación se realiza en los diferentes ámbitos del territorio nacional generando instrumentos y proyectos a nivel nacional, regional, urbano y de barrio, y que de igual manera aplica hacia la ciudad de Toluca y Zona Metropolitana. Por otra parte, la Unidad de Programas de Atención a la Pobreza Urbana coordina a nivel nacional el Programa Hábitat orientado a la atención de la Pobreza Urbana, que apoya la ejecución de obras y acciones que propicien el desarrollo social y urbano.

Diversos son los conceptos que hacen referencia a la expresión Calidad de vida, de acuerdo a Arostegui (1998), en un primer momento apareció en los debates públicos en torno al medio ambiente y al deterioro de las condiciones de vida urbana. Es a partir de la década de los cincuenta cuando se manifiesta el gran interés de conocer el bienestar humano y la preocupación por las consecuencias de la industrialización en la sociedad y de ahí se considera la necesidad de medir esta realidad a través de datos objetivos, y es desde la ciencias sociales donde se inicia el desarrollo de los indicadores sociales, estadísticos que permiten medir datos y hechos vinculados al bienestar social de una población. Estos indicadores han tenido su evolución teniendo el punto de partida las condiciones objetivas sobre todo desde lo económico y lo social, hasta llegar a la inclusión de elementos subjetivos.

El bienestar subjetivo incluirá hechos que se refieren a respuestas emocionales, dimensiones de satisfacción en la vida y juicios globales acerca de ellos, por otra parte, también es posible relacionarlos con la percepción de la vida del individuo. Estos constructos se establecen por separado, pero frecuentemente se correlacionan de manera sustancial.

Además la calidad de vida tiene cabida en el desarrollo sostenible, entendido este como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas” (UNCED/CNUMA, 1987). A pesar de lo ambiguo que puede resultar esta afirmación, diversos investigadores lo han desglosado en tres bases: sostenibilidad medioambiental, económica y social. (Munasinge, 1993).

(Castro; 2004) define cada una de ellas de la siguiente manera: “la sostenibilidad medio ambiental apunta hacia la conservación de los sistemas soporte de la vida (fuentes de recursos, destino o depósito de residuos), la sostenibilidad económica se refiere al mantenimiento del capital económico y la aceptación social es definida como el desarrollo del capital social, el desarrollo sostenible es el concepto integrador de los anteriores.

Otro orden de ideas al desarrollo sostenible apuntan sobre una base física de la economía dentro del capital natural, para lo cual distinguen la sostenibilidad débil de la sostenibilidad fuerte haciendo alusión a la sustituibilidad plena o parcial entre los diferentes tipos de capital. Para ello (Pearce, 1996) señala que la sostenibilidad débil parte de la asunción de que el capital natural y el capital artificial son plenamente sustitutivos en un cierto plazo, para ello consiste en conservar (o aumentar) el capital total agregado de una generación a otra, de tal manera que las generaciones futuras tengan la opción de vivir tan bien como sus predecesoras.

Algunos términos se han utilizado de manera indistinta o en su caso referirlos como sinónimos de calidad de vida, sin embargo, es necesario profundizar en cada uno de ellos para no confundirlos y aún todavía, no considerarlos equivalentes, Alguacil (2000)

desglosa de manera puntual los siguientes: nivel de vida, modos de vida, estilos de vida y el sentido de la vida.

Es conveniente que para definir el concepto de calidad de vida hay que plantear dos posturas (Fernández, 1998; citado por Yasuko *et al.*, 2005): por un lado, la primera sostiene que la calidad de vida se refiere exclusivamente a la percepción subjetiva de la persona sobre ciertas condiciones de su vida; en tanto que la segunda considera que se deben incluir tanto condiciones subjetivas (relacionadas con la evaluación o apreciación del sujeto de diferentes condiciones de vida) como objetivas (condiciones independientemente del sujeto).

Hernández (2009) señala que en la calidad de vida urbana está implícita la idea de sostenibilidad, lo cual supera profundamente el concepto economicista de bienestar, el cual solo es medible en el crecimiento económico y en estándares dotacionales; adicionalmente la calidad de vida introduce los aspectos ambientales en intersección con las necesidades humanas. Cuando hace referencia al ámbito considera que el medio ambiente urbano es el campo de acción para una calidad de vida en la ciudad, lo cual implica: a) no poner atención exclusivamente en los principios de sostenibilidad ecológica, b) no poner en peligro la supervivencia de las siguientes generaciones, no consumir recursos sobre su tasa de renovación y no producir residuos sobre su tasa de absorción por el medio. Sino que además se deben articular la sostenibilidad de la estructura social y la económica, para ello se debe buscar la transición no traumática del sistema de intercambios de las metrópolis contemplando la evolución y reconversión del sistema financiero, el sistema inmobiliario, el sistema de producción y consumo y el sistema de información, hacia un nuevo modelo sostenible en el sentido fuerte.

Estas ideas corresponden a lo planteado por (Alguacil; 2000), donde define la calidad de vida urbana como la concreción de la calidad de vida sobre el espacio urbano pudiendo considerarse como un constructo social formado en tres dimensiones básicas: calidad ambiental, bienestar e identidad. Se debe dejar en claro que la calidad de vida no depende únicamente de la satisfacción de cada uno de ellos, se pueden

agregar en parejas, tal como el equilibrio entre bienestar individual y la identidad cultural que representa el desarrollo social, equilibrio entre medio ambiente y bienestar refleja la calidad de Ecología urbana, entre otras combinaciones.

Así, (Alguacil; 2000) apunta que la calidad de vida es un constructo social, relativamente reciente, que surge en un marco de rápidos y continuos cambios sociales, siendo fruto de los procesos sociales que dirigen una incierta transición desde una sociedad industrial a una sociedad postindustrial. Aunado a ello, en su afán de lograr la satisfacción de sus necesidades se encuentra con los efectos malignos propios del modelo de desarrollo económico. Las externalidades de tipo ambiental que producen nuevas problemáticas de difícil solución bajo los presupuestos de la economía ortodoxa o monetarizada. Junto a ellas persisten las viejas externalidades sociales (desigualdad, pobreza, desempleo y otras), pero también hay agregar nuevas como las de carácter psico-social que resultan de los modelos de organización y de gestión en la relación del hombre con la tecnología y las formas de habitar.

Como referencia para la definición de indicadores urbanos donde se integren los distintos componentes de desarrollo integral de una comunidad o ciudad, la ONU en 1992 consideró tres dimensiones generales, de las cuales se derivan variables y sus respectivos indicadores: a) dimensión ambiental: es el factor ambiental, constituido por aquellos elementos que definen el espacio físico donde se ubica la ciudad; b) dimensión económica: factor económico, compuesto por aquellas variables que participan del bienestar económico de los individuos, y c) dimensión social: factor social, que comprende los elementos que caracterizan la calidad del hábitat urbano y que facilitan o permiten la interrelación entre los individuos.

En su concepción más amplia, la calidad de vida recibe la influencia de factores como empleo, vivienda, acceso a servicios públicos, comunicaciones, urbanización, criminalidad, contaminación del ambiente y otros que conforman el entorno social y que influyen sobre el desarrollo humano de una comunidad. En un estudio reciente sobre la calidad de vida en las 25 ciudades más grandes de la República Mexicana, se encuestó en forma aleatoria a 5 504 personas. Los entrevistados calificaron a sus

respectivas ciudades en 12 rubros: a) oportunidades de empleo, b) vivienda, c) seguridad pública, d) servicios de salud, e) servicios educativos, f) calidad del aire, g) servicios públicos, h) actividades y centros culturales, i) trámites con autoridad local, j) infraestructura urbana, k) áreas verdes y parques, y l) abasto de bienes básicos. El promedio ponderado de los 12 rubros dio un índice general de calidad de vida de 6.8, ubicando a la ciudad de Aguascalientes en el primer lugar con un porcentaje de 7.9, y a la Ciudad de México en último lugar, con 5.4 puntos.⁵ En los últimos años el crecimiento de la fuerza laboral analfabeta funcional en ciudades ha sido paralelo al crecimiento de la población rural que vive en condiciones de pobreza (Ávila; 2002)

La población rural que migra a zonas urbanas se caracteriza por carecer de servicios sociales, de salud, de vivienda y de infraestructura sanitaria. Las altas tasas de desempleo y violencia son las principales características que afectan a la población migrante que si trabaja lo hace en el sector informal, con salarios bajos, y sin los beneficios de la seguridad social. El nivel de educación influye para las oportunidades de empleo, el autocuidado y la salud en general. En el marco conceptual de conductas “riesgo” se encuentra el uso de tabaco, alcohol y drogas que imponen una amenaza a la salud, debido a sus consecuencias a corto y mediano plazo. En zonas marginadas, la pobreza deriva en falta de servicios, en desnutrición y en un mayor riesgo de adquirir enfermedades transmisibles. Todos estos factores sociales afectan negativamente tanto a la salud como a la calidad de vida de una persona en su comunidad (Ávila; 2002)

Por áreas verdes urbanas se entiende las zonas con árboles, arbustos y otros tipos de vegetación. La presencia y densidad de áreas verdes se asocia a la gestión urbana, y es en ésta donde se desarrollan las políticas de suelo vinculadas a los procesos de construcción y ordenamiento de la ciudad, y también donde se configuran las tipologías habitacionales y el contexto normativo de las áreas verdes (Pérez; 2015)

Este modelo de desarrollo de la sociedad industrial moderna ha alcanzado límites que plantean problemas de viabilidad a futuro. Empero, la ciudad en sí misma no necesariamente tiene que dañar al medio ambiente, sino que realmente podría haber

una relación armoniosa entre los grupos sociales y la naturaleza. El problema de la mayoría de las sociedades actuales consiste en las formas en que la gente se relaciona entre sí, en sus modelos de producción y la obsesión desarrollista y su contraparte indispensable, el afán de consumo (Harvey, 2010; Leff, 2002 en Pérez 2015)

La ciudad sostenible es aquella cuyo impacto al medio ambiente en contaminación y abastecimiento de bienes naturales no compromete al propio territorio ni a otros. Algunas ciudades, sobre todo en países desarrollados, tienen sostenibilidad hacia dentro, es decir, no impactan su propio territorio porque tienen sistemas productivos más ecológicos, avanzados tratamientos de desechos, uso masivo de transporte público o de bicicletas, amplias áreas verdes, etcétera (Pérez; 2015)

Los procesos de diferenciación que han dado lugar a cada una de las disciplinas científicas), han significado replanteamientos fundamentales que no se limitan a "poner juntos" (o a "separar") los conocimientos de diferentes dominios. En segundo lugar, además de no ser posible, la "integración disciplinaria" en una investigación en particular no es "necesaria", puesto que el análisis histórico de la ciencia permite poner en evidencia que las diferentes disciplinas científicas se van integrando a lo largo de su desarrollo. Dicho de otra manera, la integración disciplinaria es un hecho histórico y una característica del desarrollo científico que no resulta de la voluntad (y de los acuerdos) de un grupo de investigación y que no puede constituir, entonces, una pretensión metodológica (García; 2006)

Resiliencia en el sentido de la ecología, actualmente este concepto es utilizado en una gran variedad de trabajos interdisciplinarios concernientes con las interrelaciones entre sociedad y naturaleza. Gunderson y Holling en Sanchez 2011, definen resiliencia como “la capacidad de un sistema a estar sometido a un disturbio y mantener sus funciones y controles”. Pimm en Sanchez 2011 la define “como la habilidad del sistema de resistir un disturbio y la proporción con la cual regresa al equilibrio anterior al disturbio.

La resiliencia presenta tres propiedades básicas: a) la cantidad del cambio que el sistema pueda soportar (e implícitamente, por lo tanto, la fuerza extrínseca que el sistema puede sostener) y aún permanecer en el mismo dominio (es decir retener el

mismo control sobre las funciones y la estructura). B) el grado al cual es capaz de autoorganizarse (versus falta de organización y organización forzada por factores externos, c) el grado al cual el sistema puede construir su capacidad de aprender y adaptarse. La capacidad adaptativa es un componente de la resiliencia que refleja el aspecto de aprendizaje del comportamiento del sistema en respuesta al disturbio. A diferencia de la sustentabilidad, la resiliencia puede ser deseable o indeseable.

Técnicas agroecológicas mientras la Agri-Cultura –que hoy denominamos agroecológica para diferenciarla de su contraparte industrial– por centenares de generaciones construyó sus técnicas guiadas por las posibilidades ecológicas de los lugares habitados, mediante un diálogo permanente con la inmanencia de la vida, el agroextractivismo desarrollado en tan solo algunos decenios, rompió abruptamente la comunicación con el medio, quebrantando las posibilidades de todo el sistema para permanecer. Y esta es la diferencia esencial vista a la luz de la coevolución de las especies, que nos sirve para entender las posibilidades de articulación de la labor agrícola para la habitación del hombre en la Tierra, como lo menciona (Giraldo; 2015)

Un caso particular analizado -en los últimos años- es el de la producción agropecuaria en áreas urbanas y periurbanas. Constituye un tema de creciente interés y un desafío para el INTA, dado que involucra aspectos productivos ambientales, sociales, económicos, que superan ampliamente las propuestas sectoriales tradicionales.

Estos sistemas deben darse mediante la promoción y regulación de procesos de producción, distribución, comercialización y consumo de alimentos saludables, entendiendo estos como aquellos logrados a partir de considerar las dimensiones de sostenibilidad ambiental, económica, social y cultural. Además, en la letra del proyecto se estimula la transición hacia la producción agroecológica a nivel municipal, provincial y nacional. (Migliorati; 2016).

Método

En este artículo se consideró de manera teórica, conceptual, y metodológicamente, las respectivas técnicas, a través de enfoques y en la práctica, a partir de las

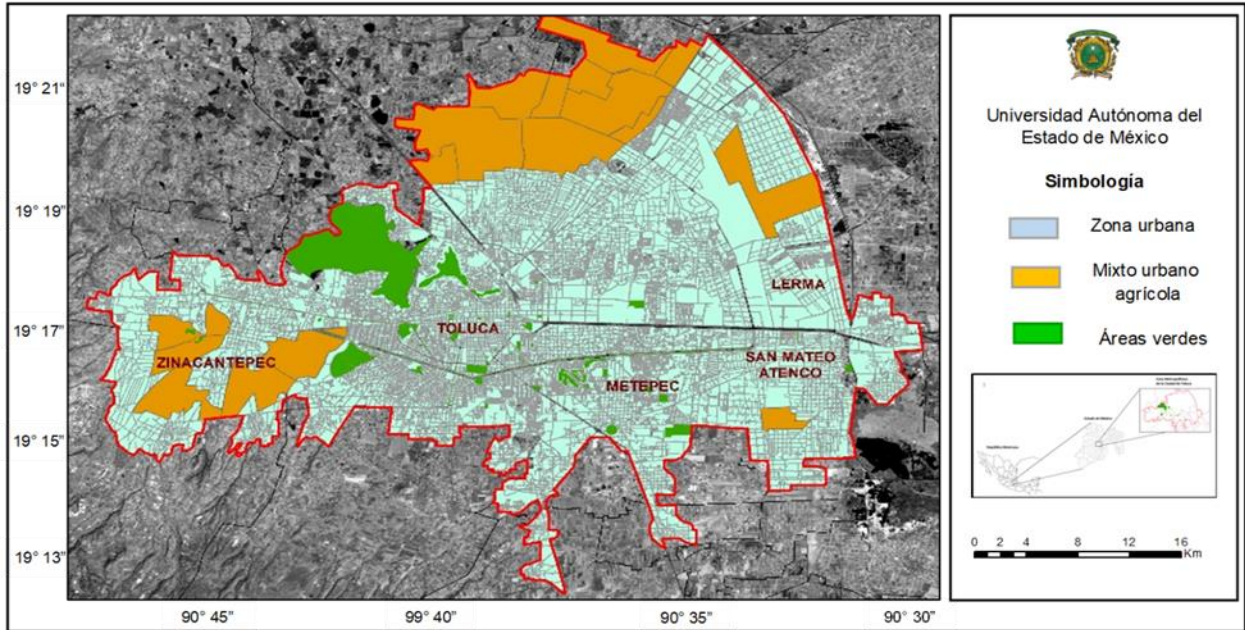
observaciones en campo en la ciudad de Toluca y zona metropolitana, de manera general este trabajo se constituye en inicio de fases, que incluyen revisión documental, trabajo de campo, de gabinete y la representación con el sistema de información geográfica con el fin de analizar de manera espacial y diferenciada por zonas concéntricas la ciudad de Toluca.

Los resultados obtenidos en las fases se vinculan entre sí. Por principio, una vez revisados los conceptos y categorías intervinientes en la investigación, se identificaron y corroboraron la información en campo de los componentes de análisis de las áreas verdes en la ciudad de Toluca y zona metropolitana, del panorama en que se encuentran los espacios relevantes, para con ello, explicar la influencia de la resiliencia de la ciudad de Toluca, y las condiciones ambientales en los espacios de convivencia.

Resultados

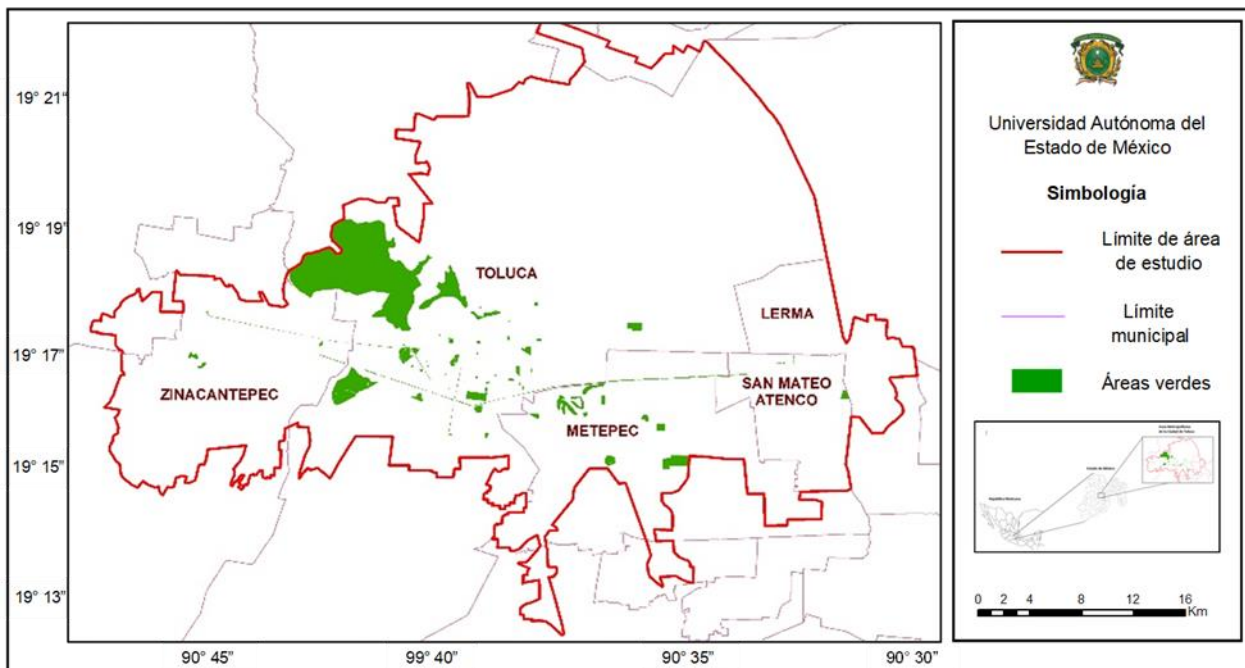
Históricamente, podemos encontrar que el nacimiento de la ciudad ocurrió por la necesidad de agrupar en un solo lugar las actividades que se crearon a partir de los excedentes del campo, pero que no estaban ligadas ya directamente a su producción, como sería el caso de las actividades secundarias y terciarias. Por esto podemos afirmar que la ciudad siempre se ha ido extendiendo y creando dentro del espacio rural, por ser este anterior al desarrollo de la ciudad. En la figura 1 se ubican espacialmente las áreas verdes de la ZMCT y se señalan también los espacios con uso mixto urbano-agrícola.

Figura 1. La Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca: principales usos del suelo



Fuente: Sentinel 2 (resolución a 10m.) 11 de mayo de 2017.

Figura 2. Áreas Verdes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca



Fuente: Elaboración propia, INEGI.

Tabla 1. Áreas verdes en la ZMCT por categoría, tipo de administración, superficie y municipio.

| ID | Categoría | Administración | Nombre | Superficie (m²) | Municipio |
|-----------|------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1 | Parque urbano | municipal | Aurelio Venegas | 1,371 | Toluca |
| 2 | Parque urbano | municipal | Urawa | 42,740 | Toluca |
| 3 | Parque urbano | municipal | Izalli-IPIEM | 1,309 | Toluca |
| 4 | Parque urbano | municipal | Sánchez Colín | 5,600 | Toluca |
| 5 | Parque urbano | municipal | Simón Bolívar | 4,134 | Toluca |
| 6 | Parque urbano | municipal | Ignacio Zaragoza | 4,696 | Toluca |
| 7 | Parque urbano | municipal | 2 de Marzo | 1,030 | Toluca |
| 8 | Parque urbano | municipal | Mario Colín | 1,800 | Toluca |
| 9 | Parque urbano | municipal | Santa Clara | 1,370 | Toluca |
| 10 | Parque urbano | municipal | Reforma | 11,586 | Toluca |
| 11 | Parque urbano | municipal | Héroes de Nacozari | 2,406 | Toluca |
| 12 | Parque urbano | municipal | Ignacio Ramírez Calzada | 1,218 | Toluca |
| 13 | Parque urbano | municipal | Cuauhtémoc Alameda | 29,403 | Toluca |
| 14 | Parque urbano | municipal | Hombres Ilustres | 1,030 | Toluca |
| 15 | Parque urbano | municipal | Carmen Serdán | 1,339 | Toluca |
| 16 | Parque urbano | municipal | Enrique Carniado | 2,457 | Toluca |
| 17 | Parque urbano | municipal | Centenario de la Educación | 1,506 | Toluca |
| 18 | Parque urbano | municipal | De la Mujer-Las Haciendas | 2,256 | Toluca |
| 19 | Parque urbano | municipal | Isauro Manuel Garrido | 1,093 | Toluca |
| 20 | Parque urbano | municipal | Adolfo López Mateos | 1,293 | Toluca |
| 21 | Parque urbano | municipal | Fidel Negrete | 21,925 | Toluca |
| 22 | Parque urbano | municipal | 18 de marzo | 51,140 | Toluca |
| 23 | Parque urbano | municipal | Juan Fernández Albarrán | 4,500 | Toluca |
| 24 | Parque urbano | municipal | Ignacio Manuel Altamirano | 4,736 | Toluca |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|----|---------------|-----------|---|-----------|--------|
| 25 | Parque urbano | municipal | León Guzmán | 2,018 | Toluca |
| 26 | Parque urbano | municipal | Plutarco Elías calles Valle verde | 1,429 | Toluca |
| 27 | Parque urbano | municipal | Luis Donald Colosio | 42,640 | Toluca |
| 28 | Parque urbano | municipal | Miguel Salinas | 4,542 | Toluca |
| 29 | Parque urbano | municipal | Luis Camarena | 4,860 | Toluca |
| 30 | Parque urbano | municipal | Municipal | 24,975 | Toluca |
| 31 | Parque urbano | municipal | Independencia | 705.6 | Toluca |
| 32 | Parque urbano | municipal | Científicos | 7945 | Toluca |
| 33 | Parque urbano | municipal | Leona Vicario | 4,500 | Toluca |
| 34 | Parque urbano | municipal | Guadalupe y Club Jardín | 1,224 | Toluca |
| 35 | Parque urbano | municipal | Hank González | 33,000 | Toluca |
| 36 | Parque urbano | municipal | La Mora | 4,835 | Toluca |
| 37 | Parque urbano | municipal | La Unión | 30,000 | Toluca |
| 38 | Parque urbano | municipal | San Luis Obispo | 2,400 | Toluca |
| 39 | Parque urbano | municipal | Sor Juana Inés de la Cruz | 629.62 | Toluca |
| 40 | Parque urbano | municipal | Josué Mirlo | 2,225 | Toluca |
| 41 | Parque urbano | municipal | Morelos | 1,339 | Toluca |
| 42 | Parque urbano | municipal | ISSEMYM | 1,620 | Toluca |
| 43 | Parque urbano | municipal | Vicente Guerrero | 43,421 | Toluca |
| 44 | Parque urbano | municipal | Caparroso | 3,006 | Toluca |
| 45 | Parque urbano | municipal | Ing. Anselmo Camacho Corralitos | 1,341.47 | Toluca |
| 46 | Parque urbano | municipal | El Trigo | 629.62 | Toluca |
| 47 | Parque urbano | municipal | Alameda 2000 | 1,200,000 | Toluca |
| 48 | Parque urbano | municipal | Parque Ecológico Seminario | 73,564 | Toluca |
| 49 | Parque urbano | municipal | Emiliano Zapata | 1,800 | Toluca |
| 50 | Parque urbano | municipal | Leyes de Reforma Colonia Juárez | 2,500 | Toluca |
| 51 | Parque urbano | municipal | José María Velasco | 900 | Toluca |
| 52 | Parque urbano | municipal | Ciudad Universitaria Cerro de Coatepec | 367,650 | Toluca |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|---|---------------|-----------|-----------------------------------|------------------|------------------|
| 53 | Parque urbano | municipal | Panteón de San Lorenzo Tepetitlán | 55,208 | Toluca |
| 54 | Parque urbano | municipal | Panteón General | 80,842 | Toluca |
| 55 | Parque urbano | municipal | Panteón San Buenaventura | 19,933 | Toluca |
| 56 | Parque urbano | municipal | Panteón Santa Ana Tepetitlán | 11,287 | Toluca |
| 57 | Parque urbano | municipal | Cerro de los Magueyes | 124,950 | Metepec |
| 58 | Parque urbano | municipal | La Providencia | 48,372 | Metepec |
| 59 | Parque urbano | municipal | San José la Pila | 85,257 | Metepec |
| 60 | Parque Urbano | municipal | Parque Árbol de la Vida | 42,090 | Metepec |
| 61 | Parque Urbano | municipal | Cerro del Murcielago | 57,144 | Zinacantepec |
| Superficie total de parques urbanos municipales | | | | 2,592,720 | |
| 62 | Parque lineal | municipal | Camellón Vicente Guerrero | 13,904 | Toluca |
| 63 | Parque lineal | municipal | Camellón Universidad | 3,272 | Toluca |
| 64 | Parque lineal | municipal | Camellón Venustiano Carranza | 17,701 | Toluca |
| 65 | Parque lineal | municipal | Camellón Paseo Colón | 44,150 | Toluca |
| 66 | Parque lineal | municipal | Camellón Isidro Fabela | 86,174 | Toluca |
| 67 | Parque lineal | municipal | Camellón Av. Hidalgo | 38,971 | Toluca |
| 68 | Parque lineal | municipal | Camellón General Emiliano Zapata | 7,225 | Toluca |
| 69 | Parque lineal | municipal | Camellón Manuel Altamirano | 1,511 | Toluca |
| 70 | parque lineal | municipal | Parque Santin | 6,278 | San Mateo Atenco |
| 71 | parque lineal | municipal | Boulevard. Hacienda Santa Elena | 11,973 | San Mateo Atenco |
| Superficie total de parques lineales municipales | | | | 231,159 | |
| 72 | Parque urbano | estatal | Matlazincas “El Calvario” | 101,250 | Toluca |
| 73 | Parque urbano | estatal | Parque Metropolitano Bicentenario | 220,792 | Toluca |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|--|------------------|------------------|
| 74 | Parque urbano | estatal | Parque Ambiental Bicentenario | 396,525 | Metepec |
| 75 | Parque urbano | estatal | Sedagro | 514,635 | Metepec |
| Superficie total de parques urbanos estatales | | | | 1,233,202 | |
| 76 | Parque lineal | estatal | Camellón Paseo Tollocan | 1,238,423 | Toluca |
| 77 | Parque lineal | estatal | Boulevard Solidaridad las Torres | 457,187 | Toluca |
| 78 | Parque lineal | estatal | Camellón López portillo | 193,483 | Toluca |
| 79 | Parque lineal | estatal | Camellón Adolfo López Mateos | 75,270 | Toluca |
| 80 | Parque lineal | estatal | Camellón Calzada al Pacifico | 68,438 | Toluca |
| 81 | Parque lineal | estatal | Vialidad Toluca Tenango | 127,792 | Toluca |
| Superficie total de parques lineales estatales | | | | 2,160,593 | |
| 82 | Parque urbano | privado | Club de Golf San Carlos | 422,401 | Metepec |
| 83 | Parque urbano | privado | Club Toluca | 15,034 | Toluca |
| 84 | Parque urbano | privado | Cervecería Cuauhtémoc | 156,694 | Toluca |
| Superficie total de parque urbanos privados | | | | 594,129 | |
| 85 | Unidad Deportiva | municipal | Canchas deportivas de San Mateo Atenco | 75,213 | San Mateo Atenco |
| 86 | Unidad Deportiva | municipal | Martín Alarcón Hisojo | 18,163 | Metepec |
| 87 | Unidad Deportiva | municipal | Parque Plaza Estado de México | 36,052 | Zinacantepec |
| 88 | Unidad Deportiva | municipal | Ciudad Deportiva | 16,689 | Zinacantepec |
| Superficie total de unidades deportivas municipales | | | | 146,117 | |
| Superficie total de áreas verdes en la ZMCT | | | | 6,957,920 | |

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En las referencias estudiadas los datos sobre áreas verdes urbanas se reportan en un índice relativo al número de metros cuadrados de áreas verdes por habitante; de acuerdo al INEGI (2010) la población del municipio de Toluca era de 819,561, Metepec con 214,162, Zinacantepec con 167,759 y San Mateo Atenco con 72,579 habitantes;

con un total de población para la ZMCT de 1, 274,061, lo que genera un Índice de Áreas Verdes por habitante de 5.4m² por habitante (tabla 1).

Tabla 10. Municipios en la ZMCT y habitantes de cada municipio

| Municipio | Número de habitantes |
|------------------|----------------------|
| Toluca | 819,561 |
| Metepec | 214,162 |
| San Mateo Atenco | 167,759 |
| Zinacantepec | 72,579 |
| Total | 1,274,061 |

Fuente: INEGI (2010).

Conclusiones

Se podría concluir que la contribución de la Geografía al tema ambiente se ha dado desde su conformación como ciencia, y lo ha hecho desde la perspectiva territorial espacial o, si se prefiere, ha aportado a la comprensión de la dimensión espacial de la noción ambiente. En otras palabras, si bien muchas disciplinas, en especial en las últimas décadas han “descubierto” y aportado a lo ambiental, la Geografía lo ha hecho tradicionalmente con una especificidad que la diferencia de otras disciplinas, como lo indica (Bocco; 2011)

En definitiva, el sistema de espacios verdes en ciudad y su planificación interaccionan con el sistema de microclima urbano y con aspectos psicológicos ambientales, de gran importancia para el habitante de la ciudad, como es el medio ambiente urbano, el confort y, en definitiva, la calidad de vida que pueden llegar a tener los ciudadanos.

La infraestructura verde de las ciudades, podríamos concluir, es la única que da respuesta a ciertas necesidades de convivencia, agrupación y socialización de distintos grupos humanos que habitan las urbes, cumpliendo, por tanto, una importante función social que llega a ser de interés incluso en la reafirmación de la integridad de

la persona en cuanto facilita su unión con el pasado (jardines de origen histórico, acompañamiento verde en zonas monumentales) o lo que es lo mismo, facilita la ubicación de la persona en un orden cultural, pero también en un orden natural gracias a la conexión de la sucesión temporal de los aspectos biológicos (paso de las estaciones, temperaturas, longitudes del período diario de luz) con estos espacios vivos.

Los usuarios de parques y jardines, y más concretamente los niños, ancianos y otros elementos de la población inactiva, encuentran en las zonas verdes la satisfacción de unas demandas concretas que tienen que ver sobre todo con lo lúdico y el descanso, beneficiándose, al mismo tiempo, de todo el resto de efectos favorables que otorgan estos espacios. Otros grupos de la población se sirven de los espacios verdes de distinta manera, más dinámica como es el paseo, la práctica de deportes, la lectura o la tertulia (Ballester, 2003 en Gómez 2005).

Bibliografía.

- Avila, Carlos; Velarde, Elizabeth Evaluación de la calidad de vida Salud Pública de México, vol. 44, núm. 4, julio-agos, 2002 Instituto Nacional de Salud Pública Cuernavaca, México.
- Alguacil, J. (2000). Calidad de vida y praxis urbana: nuevas iniciativas de gestión ciudadana en la periferia social de Madrid. Centro de Investigaciones Sociológicas, Colección monografías 179. Madrid, España.
- Arostegui, I. (1998). Evaluación de la calidad de vida en personas adultas con retraso mental en la comunidad autónoma del País Vasco. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Baldi López, Graciela; García Quiroga, Eleonora Calidad de vida y medio ambiente. La psicología ambiental Universidades, núm. 30, julio-diciembre, 2005, pp. 9-16 Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Distrito Federal, Organismo Internacional.
- Bocco Gerardo, Pedro S. Urquijo y Antonio Vieyra, Geografía y ambiente en América Latina, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) Campus Morelia de la UNAM Antigua carretera a Pátzcuaro 8701 Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta C.P. 58190, Morelia, Michoacán, 2011.
- Castro, J.M. (2004). Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía. Instituto de Estadística de Andalucía. España.
- García Rolando Sistemas complejos Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria, Gedisa, Barcelona España, 2006.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Giraldo, Omar Felipe Agroecología y complejidad. (2015) Acoplamiento de la técnica a la organización ecosistémica Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, vol. 14, núm. 41, Universidad de Los Lagos Santiago, Chile.
- Gómez Lopera Francisco, Las Zonas Verdes Como Factor de Calidad de Vida en la Ciudades, Ciudad y Territorio Estudios Territoriales Universidad Politécnica de Valencia, España, 2005.
- Hernández, A. (2009). “Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana”. Revista INVI, Vol. 24, Núm. 65, mayo-sin mes. Universidad de Chile.
- Leva, Gérman (2005). Indicadores de Calidad de Vida Urbana. Teoría y Metodología. Pontike, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.
- Migliorati, Mario Agroecología, (2016) una alternativa viable RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, vol. 42, núm. 3, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Buenos Aires, Argentina.
- Munasinge, M. (1993). Environmental Economics and Sustainable Development, World Bank Environmental Paper 3, World Bank, New York
- Pérez-Medina, Susana; López-Falfán, Ina Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana Economía, Sociedad y Territorio, vol. XV, núm. 47, enero-abril, 2015, pp. 1-33 El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México
- Torres Tovar Rigoberto, Adame Martínez Salvador, Jiménez García Juan Antonio, Calidad de Vida Urbana en la Zona Metropolitana de Toluca: Una Perspectiva Desde La Sustentabilidad Universidad Autónoma del Estado de México, 2013.
- UNCED/CNUMA (1987). Our Common Future. Report of The United Nations Commission on Environment and Development. Oxford University Press. Oxford.
- Yasuko, B. et al. (2005). Indicadores objetivos y subjetivos de la calidad de vida. Enseñanza e Investigación en Psicología, enero-junio, año/vol. 10, número001, Universidad Veracruzana, Xalapa, México, pp. 93-102.

Del diseño a la implementación de una estrategia de planeación y seguridad
ciudadana. Caso: municipio de Toluca, Estado de México

Graciela M. Suárez Díaz¹

Norma Hernández Ramírez

Isidro Rogel Fajardo

Resumen

La implementación de políticas de seguridad ciudadana a nivel municipal requiere del cumplimiento de disposiciones legales, administrativas, técnicas y operativas aplicables en las áreas de prevención y control.

El proceso instrumental para consolidar la focalización de las acciones involucra diversas asociaciones institucionales y sociales por medio de las cuales se llevan a cabo colaboraciones de seguridad ciudadana con las que se inscriben diversas iniciativas que requieren ámbitos de concurrencia en su operatividad.

Por tanto, en este documento expondremos el avance del proceso de descentralización de la estructura gubernamental local para que los ciudadanos participen en la discusión y retroalimentación de las acciones a implementar desde el Consejo de Participación de Seguridad Pública Municipal.

El objetivo de este trabajo busca identificar cuáles han sido las dificultades desde la gestión municipal que limitan la retroalimentación para conformar las responsabilidades de cada área gubernamental en materia de prevención del delito, así también se expone el diseño de un esquema de seguimiento sobre el proceso de gestión para la implementación de acciones de prevención mediante la definición de responsabilidades entre los diversos actores participantes y agrupaciones intersectoriales existentes en los ordenamientos legales.

Palabras clave: Seguridad ciudadana, Consejo de Seguridad, prevención

¹Dra. en G. y A. P. Graciela M. Suárez Díaz, gsuarezd@uaemex.mx, Dra. en A. Norma Hernández Ramírez, nhernandezr@uaemex.mx y Mtro. en E. U y R. Isidro Rogel Fajardo, irogel@uaemex.mx Profesores de Tiempo Completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Abstract

Overview the instrumentations of municipal-level public security policies require compliance with dis applicable legal, administrative, technical and operational positions in the areas of prevention and control.

The process of instrumental to consolidate actions targeting involves various institutional and social associations which carry out collaborations of public safety with which register various initiatives that they require areas of concurrence in its operation.

Therefore, in this document we will exhibit the advancement of the process of decentralization of the local government structure to involve citizens in discussion and feedback from actions to implement the Security Council's involvement Public.

We will identify what were the difficulties from municipal management that limit feedback to shape the responsibilities of each Government in the field of crime prevention. Finally presents a schematic design for the implementation of actions to prevent through the definition of responsibilities between the various actors involved and existing cross-sectoral groupings.

Key words: safety citizen, Security Council, prevention

Introducción

Las políticas públicas de seguridad ciudadana deben basarse en un enfoque multidimensional, la participación social, el liderazgo y capacidad técnica de las autoridades competentes.

Un buen gobierno provee bienes y servicios públicos en un contexto complejo de pluralidad y añadiría, en medio de múltiples crisis. Incrementar la capacidad de respuesta del Estado a la eterna demanda de mejores gobiernos, requiere de un modelo de gestión que modernice sus procesos, y ajuste rutinas con el nuevo perfil de servidor público que se forma en las academias, universidades e instituciones certificadoras (Arellano, 2014).

Este trabajo forma parte de los resultados generados del Proyecto de investigación denominado “Criterios para el diseño de una estrategia de planeación y seguridad

urbana en el municipio de Toluca, Estado de México” clave UAEM 4234/2016SF, que se suma a otros realizados previamente y que pretende sentar las bases para plantear la pertinencia institucional de contar con un sistema de seguridad ciudadana.

Entendida como el conjunto de instituciones que actúan de forma concertada, que poseen instrumentos legales, normativos, administrativos, principios, políticas, protocolos de actuación, tecnologías de información y comunicación, presupuesto abierto y transparente y que tiene como objetivo anticiparse a los problemas de inseguridad ciudadana mediante estrategias innovadoras, eficientes y efectivas que implementadas de manera adecuada permitan contar con un sistema integral de convivencia social.

Marco Conceptual

Con la finalidad de proponer una estrategia de planeación y seguridad ciudadana, será fundamental precisar algunos conceptos que se presentan a continuación.

Políticas Públicas

“En el campo de la políticas públicas, ante la preocupación de la población por el aumento y la gravedad de los hechos delictuales, las denuncias de los medios de comunicación y los debates políticos con relación a esos eventos, más allá del debate mediático y académico entre la tolerancia cero y sus críticos, tres son las principales propuestas que se han venido haciendo e implementando para prevenir y controlar la delincuencia: i) mejorar la eficacia y eficiencia de la acción policial y judicial –reforma penal–, ii) controlar las circunstancias ambientales que hacen posible el delito y (iii) incorporar a las comunidades en la prevención del delito”. (Iban de Rementeria, 2012: 105).

Implementación

Entre los conceptos relevantes para el desarrollo de este trabajo y en función del contexto de políticas públicas la implementación se define como “Aquellas acciones efectuadas por individuos (o grupos) públicos y privados, con miras a la realización de objetivos previamente decididos. A estas acciones pertenecen tanto los esfuerzos

momentáneos por traducir decisiones en propuestas operativas como los esfuerzos prolongados para realizar los cambios grandes y pequeños ordenados por las decisiones políticas” (Meter, 2007)

Para Meter y Rementeria, la implementación requiere estrategia y táctica. La primera definida como el conjunto de acciones planificadas y coordinadas sistemáticamente en el tiempo que se lleva a cabo para lograr un determinado fin o misión.

Seguridad Ciudadana

Dentro de la revisión conceptual tenemos que “La seguridad ciudadana tiene como principal significado el no temer una agresión violenta, saber respetada la integridad física y sobre todo, poder disfrutar de la privacidad del hogar sin miedo a ser asaltado y poder circular tranquilamente por las calles sin temer un robo o una agresión. La seguridad sería una creación cultural que implicaría una forma igualitaria de sociabilidad, un ámbito libremente compartido por todos” (Arriagada, 1999: 20).

Gobernabilidad

Así también destaca la relevancia de conceptos que determinan y dan coherencia a las funciones del Estado teniendo significado el considerar que “La gobernabilidad integra la participación de los ciudadanos en el diseño e implementación de las políticas públicas, y la ciudadanía como la sociedad civil y el sector privado emergen como nuevos actores políticos y sociales que desafía al Estado como garante del bien común. La participación de los ciudadanos a través de coaliciones (“partnership”) en la coproducción de seguridad a través de fórmulas como “Comuna Segura”, “Ciudades más seguras”, “Contratos de seguridad” entre municipalidades y Estado, “Policía de proximidad o comunitaria”, “Consejos municipales de seguridad”, “Servicio privado de seguridad”(Ruiz, Juan :17)

Participación Social

El factor que desde nuestra opinión es relevante se refiere a la participación social, la cual es considerada como “La incorporación de las personas a las políticas de seguridad ciudadana, opera con tres supuestos que es necesario reconocer. En primer

lugar la participación busca muchas veces mejorar la deteriorada relación entre la comunidad y la policía, con la esperanza de consolidar un lazo de trabajo común donde la comunidad participe en la prevención de la delincuencia y respalde el accionar policial o donde existe una policía comunitaria trabaje en estrecha relación con ella. En segundo lugar, apunta a fortalecer las redes sociales existentes bajo la presunción que permitirán el desarrollo y consolidación del capital social. Finalmente, la participación tiende a consolidar el proceso de descentralización, que otorga a los gobiernos locales un rol cada vez más activo en la formulación e implementación de políticas y estrategias urbanas de seguridad”. (Ruiz, 2006: 21).

Metodología

Se retoma la metodología aplicada por la Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno Federal denominado “Modelo de Prevención Social del delito”, que es diseñado como una política sustentable apoyada por la Federación, Estados, Municipios y demarcaciones territoriales del D. F., como lo establece la Constitución “...que comprende la prevención de los delitos; la investigación y persecución para hacerla efectiva...la formulación de políticas públicas tendientes a prevenir la comisión de delitos” (Diario Oficial de la Federación, 2010).

El modelo se plantea como una estrategia orientada a potenciar las capacidades de los tres órdenes de gobierno en colaboración con las instancias y dependencias normativas responsables, mejorar la formación de capital humano capaz de transmitir la cultura de la prevención a la población objetivo, vertebrar los esfuerzos de la sociedad organizada, movilizar la participación ciudadana en tareas de prevención y sobre todo, a lograr que cada ciudadano tome cabal conciencia de cuán importante y significativo es su comportamiento para mantener el orden, la convivencia y la cultura de la legalidad.

En consideración a lo anterior, “...se consideran tres formas de prevenir el delito. La primera, que atiende las causas culturales, sociales, económicas, motivacionales, comunitarias y situacionales que influyen en la comisión de los delitos. La segunda, dirigida a mejorar la capacidad de organización, operación y logística de las

instituciones de seguridad pública para inhibir, contener la manifestación de la actividad criminal, normalmente con acciones policiales, de procuración e impartición de justicia. En tercer lugar, los sistemas penitenciarios cuyo propósito es sancionar, reformar y reinsertar a quienes ya cumplieron con una sentencia, con la finalidad de prevenir vuelvan a reincidir”. (UNODOC, 2013, 17).

Para este trabajo entenderemos como implementación a la ejecución de diversas acciones que de forma ordenada permitan prevenir la delincuencia desde la planeación, a lo cual denominaremos diseño para la implementación. Consideramos que la estrategia general se debe orientar mediante la implementación de una política focalizada al problema de la seguridad urbana en el municipio de Toluca.

Para ello, planteamos tres estrategias vinculadas a:

- 1.-Prevención situacional, orientada a la reducción del riesgo que presentan espacios urbanos proclives al vandalismo por su falta de mantenimiento y/o habilitación pública.
- 2.-Incremento en el número de policías profesionalmente aptos e idóneos para brindar un servicio eficiente, mejorando el despliegue estratégico y focalizado en los espacios públicos que presentan problemas delictivos.
- 3.-Participación Ciudadana, consideramos que la participación y cooperación de la sociedad en las acciones de prevención, así como una activa promoción de mecanismos para la protección personal y familiar.

Desarrollo

En materia de seguridad ciudadana podemos afirmar que actualmente contamos con el marco jurídico pertinente en el municipio de Toluca, destacando los siguientes instrumentos que detallan y dan sustento a las formas de organización administrativa para la atención preventiva del delito.

Bando Municipal Toluca 2017

En relación a la seguridad pública el Título Décimo Primero habla de la Seguridad Pública, la prevención social, la gobernación, la seguridad vial, la protección civil y los Bomberos. En particular el artículo 71 señala que el Presidente Municipal ejerce el

mando de los Cuerpos de Seguridad Pública Municipal, pudiendo suscribir convenios de colaboración o coordinación con el Gobierno del Estado de México a través de la Secretaría de Seguridad Ciudadana.

Por otra parte el artículo 72 subscribe que las atribuciones de las autoridades municipales se regirán por la Ley General para la Prevención Social de la Violencia y de la Delincuencia, leyes estatales de la materia, el Bando Municipal y el Código Reglamentario de Toluca y para el caso específico de atención de mujeres en situación de violencia, se tendrán que reportar al Banco de Datos de Información del Estado de México Sobre Casos de Violencia Contra la Mujer, para su retroalimentación.

Código Reglamentario 2016 del Municipio de Toluca

Este Código regula la actividad interna y externa de la administración pública municipal y en su artículo 2.6 menciona que existirán una serie de comisiones permanentes entre las que destacan la de Gobernación, seguridad pública, tránsito y protección civil, la de planeación para el desarrollo, la de alumbrado público y limpia, la de parques, jardines y panteones, la por otra parte la dirección de prevención social de la delincuencia y de la violencia elaborará el programa municipal de prevención social de la delincuencia y de la violencia, para que mediante programas y acciones se reduzcan los factores de riesgo que propician la violencia, además promoverá el respeto y la tolerancia entre la ciudadanía y autoridades, promoverá la vinculación con otras Direcciones Municipales para aplicar acciones integrales en materia de salud, educación y deporte, para fomentar la cultura de la prevención, autoprotección y denuncia ciudadana y también colaborará con organizaciones no gubernamentales y observatorios ciudadanos para identificar zonas de alto riesgo de violencia, según el artículo 3.19.

El artículo 3.20 señala que el titular de la Dirección de Seguridad Ciudadana tendrá la categoría de Comisario y propondrá el proyecto de Programa Municipal de Seguridad Pública, donde se promoverá la participación de vecinos, habitantes y autoridades, por lo de prevención social de la violencia y la delincuencia que será el responsable de salvaguardar la integridad y derechos de la personas, controlar los cuerpos de

seguridad municipal así como de poner a disposición de las autoridades respectivas a las personas que infrinjan las disposiciones legales, además de generar informes estadísticos sobre actividades delictivas en el municipio.

Como parte de los espacios de consulta y participación social, el artículo 5.53 habla sobre el Consejo Ciudadano y lo define como “... la instancia pública de representación, consulta y participación ciudadana para el desarrollo integral del Municipio, donde confluyen todas las expresiones sociales; foro donde se debatirán y acordarán los temas trascendentales para el desarrollo del municipio.” (Código, 2016: 87)

Entre sus atribuciones destacan su participación en la propuesta y seguimiento de políticas públicas, ya que es la máxima instancia de participación ciudadana, así como su contribución a la integración de la agenda municipal con temas estratégicos, donde para ello se contará con un Observatorio Ciudadano que funcionará como una Comisión Temática con la finalidad de retroalimentar políticas públicas con especial atención de los servicios públicos municipales. Estará integrado de manera permanente por diversas Comisiones y Consejos conformados al interior de la administración pública.

Resultados

El combate al delito constituye uno de los temas más sensibles debido a la falta de resultados y por tanto de la mala percepción que tiene la población, debido a la ineficiente impartición de justicia. “Cabe señalar que la responsabilidad sobre la cobertura de seguridad en Toluca recae en más de mil 85 policías, tanto de tránsito y vialidad como de campo, por lo que es importante mencionar que la policía municipal debe coordinar estrategias de prevención con autoridades estatales y federales para su fortalecimiento y erradicar la delincuencia...pues si bien el número de policías es insuficiente, la capacidad en infraestructura y equipamiento conjuntan una problemática más para actuar efectivamente.” (H. Ayuntamiento de Toluca, 2017: 58).

Se hace énfasis en contar con la participación de la población mediante la creación de redes “...para prevenir y combatir el delito se requiere de la participación ciudadana

como parte de una política pública que posibilita la sensibilización y el entendimiento de las perspectivas del policía y la ciudadanía, logrando un binomio para la prevención social del delito. Así se construyen redes que faciliten el trabajo conjunto entre autoridades y sociedad, a efecto de restituir a la comunidad la confianza de que se puede vivir en entornos seguros” (H. Ayuntamiento de Toluca, 2017: 58)

Para ello se enlistan una serie de actividades que se deben realizar por parte de la autoridad local (responsables de seguridad de las delegaciones), primero se debe tener un acercamiento con la ciudadanía, después una presencia territorial en toda la demarcación municipal, posteriormente captar de modo directo las demandas de la comunidad para después organizar coaliciones para aprovechar las redes ciudadanas existentes y finalmente trabajar en contextos micro sociales.

Con lo anterior se consigue crear una comunidad que tiene una mejor y mayor percepción de seguridad, a través de estrategias conjuntas entre sociedad y gobierno, que permiten sociabilizar e identificar factores de riesgo, para la generación de acciones preventivas, mediadoras, reactivas, de inteligencia, vinculación y por tanto de evaluación.” (H. Ayuntamiento de Toluca, 2017: 60)

Una observación a esta propuesta es que hacen falta señalar los mecanismos para que se promueva esta participación, ya que la población además de temor carece de confianza en las instituciones para hacer frente a la delincuencia, debido a su escasa presencia y resultados.

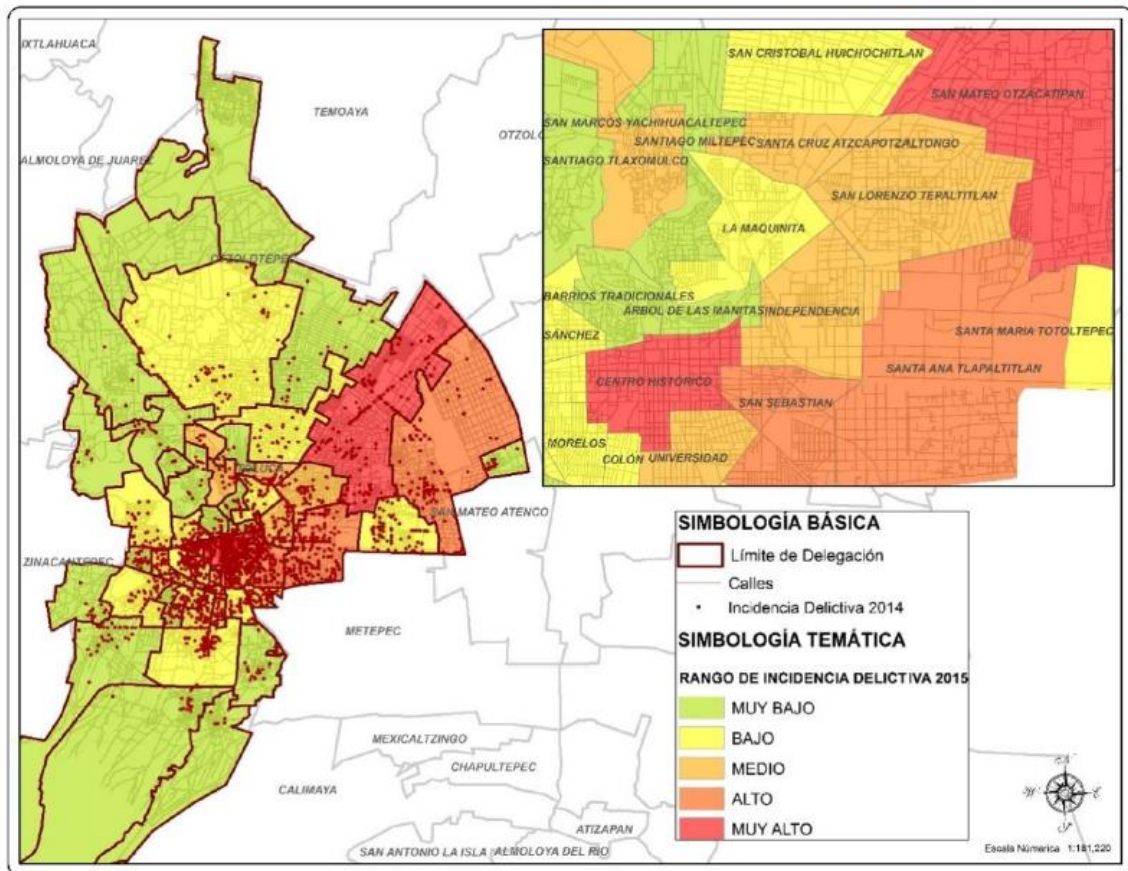
Por otra parte con base en los registros del Sistema de Emergencias 066, durante 2015 se recibieron 12 mil 193 llamadas “...el robo común y las lesiones son los delitos más reportados por la ciudadanía de Toluca, con más de 10 mil denuncias, sobre otros delitos como abandono de infante, abandono de persona, abuso de autoridad, abuso de confianza, allanamiento de morada, disparos con arma de fuego, falsificación de documentos, privación de la libertad, tala clandestina, tentativa de secuestro y venta de drogas; asimismo los delitos de alto impacto son menos denunciados por la población a través de este sistema, como es el secuestro, homicidios y violaciones.” (H. Ayuntamiento de Toluca, 2017: 38)

Del total de llamadas, el 49% corresponde a robo común, el 39% a lesiones y casi el 9% a otros delitos, lo que representa alrededor del 97% de las llamadas, quedando el 3% restante en secuestro, homicidio, extorsión y delitos sexuales.

En relación a la geografía del delito, el Programa Municipal de Seguridad Pública del H. Ayuntamiento de Toluca (PMSPT) 2016 - 2018 señala que existe relación directa entre la ubicación de equipamientos, servicios y comercios y la incidencia de delitos en el municipio, “...en su mayoría los delitos ocurren en el Centro Histórico y sus alrededores, partiendo de un límite geográfico (primer círculo concéntrico) que se constituye con algunas de las principales vialidades: Paseo Tollocan, Paseo Matlatzincas y Alfredo del Mazo...se muestra una comparativa geográfica de los delitos de alto impacto durante 2014 y 2015... se observa que en 2015 se dio un incremento en la denuncia ciudadana en delitos de alto impacto, mientras que en 2014 existió mayor número de delitos reportados ante PGJEM pero menos denuncia e delitos de alto impacto, y estas denuncias se concentran en el primer círculo.” (H. Ayuntamiento de Toluca, 2017:39).

Con base en los delitos denunciados en la PGJEM en el año 2015, las Delegaciones que presentaron mayor incidencia en el municipio son “...San Mateo Otzacatipan, con un acumulado de 412 delitos; Centro Histórico, con 341 delitos, y San Sebastián, con 268 delitos denunciados...la concentración de delitos está ubicada en el centro de la ciudad, y las delegaciones con rango Muy Alto en incidencia delictiva son Centro Histórico y San Mateo Otzacatipan, mientras que las delegaciones con Alta concentración son San Pedro Totoltepec, San Sebastián, Santa Ana Tlapaltitlán; entre las delegaciones con incidencia Media se encuentran Universidad, San Lorenzo Tepaltitlán, Independencia y Santa Cruz Atzacapotzaltongo. ” (H. Ayuntamiento de Toluca, 2017: 41).

Mapa. No.1. Incidencia delictiva por Delegación Municipio Toluca 2015



Fuente: Programa con base en PGJEM y H. Ayuntamiento de Toluca 2015.

La seguridad ciudadana en la capital del Estado de México es un asunto público impostergable ya que se trata de una de las metrópolis más importantes del país y será relevante desarrollar e implementar políticas públicas en beneficio de la población.

Dificultades detectadas desde la gestión municipal

1.- Insuficiente presupuesto asignado al rubro de la seguridad pública lo cual repercute en insuficientes pagos salariales a los policías municipales, ineficiente equipo tecnológico y material.

2.- Los mandos policiacos superiores carecen del perfil profesional idóneo, capacitación y actualización constante para el adecuado desempeño de la función pública la cual en el mediano plazo deberá considerarse con criterios de certificación.

3.- Apatía de la población, que se entiende en parte por el temor a denunciar el delito y la falta de aplicación de la ley y la burocratización administrativa por lo que los ciudadanos prefieren no denunciar la comisión de delitos.

4.-La sociedad en general muestra desinterés para integrarse a los comités de participación ciudadana para realizar acciones en beneficio colectivo.

5.-Es urgente el diseño e implementación de un sistema municipal de indicadores para medir los actos y acciones en materia de prevención y de seguridad.

6.-La actualización del C4 y los sistemas de comunicación e información fidedigna y en tiempo real.

7.-Acorde a las políticas internacionales de gobierno abierto será impostergable en el corto plazo comunicar y retroalimentar a la sociedad la información derivada de la gestión en materia de prevención del delito y la seguridad que la autoridad local implementa y los resultados que de esto se derivan.

Resultados

Con base en el diagnóstico delictivo del municipio de Toluca y las bases legales y normativas consideramos dos estrategias institucionales orientadas a:

1.- Mejorar los sistemas de planeación y de información para la seguridad pública, que consiste en elaborar una propuesta de sistema indicadores únicos para evaluar el avance en la implementación de las políticas de seguridad pública y planes de desarrollo municipal, así como el contar con el insumo de información objetiva y con parámetros para hacer posible el abordaje de estudios comparados en temas de seguridad pública.

2.-Realizar las reformas, así como la actualización a los instrumentos normativos y jurídicos que sobre temas de seguridad y planeación urbana sean requeridos, por ejemplo ajustar la metodología para la elaboración de los planes de desarrollo municipal y los planes de desarrollo urbano para que integren aspectos de prevención situacional para anticipar acciones de prevención de seguridad ciudadana.

La especialista Margaret Shaw (2001) señala que “...desde 1990 hay más conocimiento y experiencia respecto a las practicas efectivas sobre lo que funcionó y sobre cómo implementar las estrategias y las prácticas”.

En el cuadro 1 presentamos las fases para la implementación de una estrategia de planeación para la seguridad ciudadana teniendo el fundamento legal, administrativo y técnico vigente en el municipio de Toluca.

Cuadro No.1. Componentes para la implementación de una estrategia de prevención y seguridad ciudadana

| Institucionales y de Gestión | Legales y Normativas | Coordinación institucional y Participación | Técnicas | Financieras | Tecnologías de la información y comunicación |
|---|--|---|--|---------------------------------------|---|
| Dirección de Seguridad Ciudadana | Bando de Policía y Buen Gobierno. Código Reglamentario del H. Ayuntamiento de Toluca | Autoridades responsables institucionales. Delegados, jefes de sección y jefes de manzana. | Formulación y Clasificación de indicadores temáticos | Fondo Nacional de Seguridad FORTAG ES | Mejoras al C4 |
| Dirección de Prevención Social de la Delincuencia | Convenios de Coordinación Interinstitucional | Consejo de Participación Ciudadana | Formulación de estrategias para la | Presupuesto anual para la | Ampliación de los sistemas de |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------|--|
| | | | prevención situacional | seguridad pública | prevención del delito. |
| | Programa Municipal de Prevención Social y de la Delincuencia y Violencia | Comisión Temática de Seguridad Pública | Plan de trabajo intersectorial de prevención situacional municipal | | Modernización a la infraestructura policial. |
| | Programa Municipal de Seguridad Pública | Ciudadanía Responsable | Diagnósticos de prevención del delito | | Producción de información fidedigna |
| | | Acciones de prevención social | Marcos teóricos y técnicos de referencia | | |
| | | | Plan de cuadrantes para la seguridad | | |

Fuente: Elaboración propia con base a la información obtenida del proyecto de investigación UAEM 4234/2016SF

Conclusiones

El marco legal establecido en el Bando de Policía y Buen Gobierno del municipio de Toluca, así como el Código Administrativo sientan las bases legales para constituir las estructuras administrativas para operar acciones legales preventivas en materia de seguridad en el municipio de Toluca.

El diseño integral de las políticas de seguridad ciudadana constituye el factor fundamental pero solo con una adecuada implementación es posible consolidar la estrategia para mejorar la seguridad pública, el control y la prevención del delito. Para ello es indispensable contar con el diagnóstico delictivo a nivel micro local para que se realicen acciones focalizadas en las zonas consideradas de alto riesgo o zonas calientes, donde se concentra el delito. En donde la participación de actores sociales es requisito indispensable, de ahí que se proponga la creación de círculos de expertos académicos, ciudadanos y organizaciones civiles que retroalimenten y emitan opiniones en un contexto multifactorial.

Es imperativo fortalecer la capacidad financiera, operativa, de capital humano y tecnológico del gobierno municipal y en particular de las áreas administrativas responsables de mantener el orden público y asegurar el control del territorio. Las dependencias responsables de la seguridad pública deben contar con el respaldo y con la participación ciudadana que retroalimente y opine sobre las acciones realizadas, así también deberá incorporar un área de gestión, recolección y análisis de la información fiable y oportuna, que sirva de insumo para la elaboración de proyectos de prevención de delito y seguridad ciudadana.

Como parte de la implementación de la política pública se contempla sentar las bases para pasar a la etapa de seguimiento, evaluación y mejora continua de la función de prevención situacional y de la política de seguridad municipal de Toluca. Los diversos instrumentos de planeación urbana deben integrar criterios de prevención del delito desde la fase del diseño metodológico.

Finalmente coincidimos con los expertos en la materia que para prevenir eficazmente los problemas de seguridad ciudadana, la participación social y el liderazgo de la

autoridad municipal integrada en alianzas cooperativas, y los sectores empresarial y gubernamental es fundamental. De ahí la necesidad de plantear nuevas formas de participación social en la integración de acciones de prevención, garantizar que las propuestas sean consideradas dentro de las prioridades de la administración pública y asegurar el uso de tecnologías de información y comunicación al servicio de la prevención ciudadana.

Referencias bibliográficas

- Arellano, David (2014) “¿Porque tenemos malos gobierno en México?” en revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública. Volumen III, número 1, enero-junio. Guanajuato. Pp. 13-30.
- Banco Mundial (2003), Guía didáctica para los municipios: Prevención de la delincuencia y la violencia a nivel comunitarios en las ciudades de América Latina. Washington DC.
- Diario Oficial de la Federación 28 de Abril de 2010
- Código Reglamentario 2016 del municipio de Toluca, aprobado el 24 de febrero de 2016 consultado <http://www.toluca.gob.mx/archivos/C.Reglamentario%20de%20Toluca%202016.pdf>
- Gobernaciones Semi-Rurales de la R. M (2004). “Diagnósticos y Planes de Seguridad a Nivel Local”. Documentos elaborados por Dammert, L. Díaz; J, Iribarne;
- [H. Ayuntamiento de Toluca \(2017\). Programa Municipal de Seguridad Pública del H. Ayuntamiento de Toluca 2016 – 2018.](#)
- J, Manzano; L. y Piña; J.P. Centro de Estudios en Seguridad Ciudadana. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.
- [Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México](#)
<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig017.pdf>
- [Ley Orgánica Municipal del Estado de México y Municipios consultada en](#)
<http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig022.pdf>
- Lineamientos conceptuales. Elaboración y actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano. Primera edición, Mayo 2017 Consultado en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/263169/PMDU2017_Lineamientos.pdf.
- Naciones Unidas, abril de 2013 para la publicación en español. Todos los derechos reservados. Traducción no oficial.
- Shaw Margaret,(2001). El papel del gobierno local en la seguridad de las comunidades, Centro Internacional para la Prevención de la Criminalidad.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Van Horn y Van Meter (2007). El proceso de implementación de las políticas, en Aguilar, Lis F. “La implementación de las políticas públicas”, Editorial Porrúa, México.

www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/.../http___www.ssp.gob.pdf

Waller, Irvin (2014) Control inteligente del delito. México DF: INACIPE.

Ibán de Rementería, « El estado de la seguridad ciudadana en Chile », Polis [En línea], 11 | 2005, Publicado el 27 agosto 2012, consultado el 30 septiembre 2016. URL : <http://polis.revues.org/5759>

Ruiz, Juan Carlos y Franz Vanderschueren, (2006). Universidad Alberto Hurtado Santiago Chile, Base conceptual de la seguridad, en consolidación de los gobiernos locales en seguridad ciudadana: formación y prácticas con la ayuda financiera de la Unión Europea programa urbano coordinación editorial: Roberto Arnaudo, Laura Martin

Gobernanza y políticas públicas. Toluca smart city actores y modelos de gobernanza

*Verónica Miranda Rosales*¹

*Pedro Libien Jiménez*²

*Francisco Javier Rosas Ferrusca*³

En este trabajo se analizan los actores y modelos de gobernanza que promueven las Smart cities. Los conceptos de sustentabilidad, eficiencia y participación son el núcleo del paradigma de ciudad inteligente. Para configurar la Smart city se introducen nuevas herramientas de gobierno para fomentar la cooperación entre las administraciones locales y el sector energético y tecnológico. ¿Hasta qué punto este tipo de herramientas transforman el modelo de gobernanza urbana? ¿Es la Smart city una oportunidad para la participación ciudadana o, por el contrario, la ocasión para que los intereses privados influyan en las políticas urbanas? El caso de Toluca entre 2015 y 2018 es un buen ejemplo para explorar la transformación que podría promover este modelo en la gobernanza urbana. Se utilizará el método inductivo analizando literatura sobre el tema de ciudades inteligentes y gobernanza, se realizará una selección de indicadores, la aplicación de instrumentos, análisis de variables, elaboración de cuadros y gráficas, con lo cual se pretende encontrar que el desarrollo de las Smart cities afecta a la gobernanza urbana. Como conclusión el concepto de gobernanza urbana se origina cuando se pasa a convertir la ciudad en una más eficiente, sustentable, participativa y con una mayor calidad de vida para sus habitantes gracias al uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Hay por lo tanto una pluralidad de definiciones de Smart city, cada una de ellas haciendo hincapié en una

¹ Profesora Investigadora de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Doctora en Urbanismo por la Universidad Autónoma del Estado de México, Integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. Maestra en Estudios Urbanos y Regionales. Miembro del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente. Perfil PRODEP. e-mail veronicmiranda@yahoo.com.mx

² Profesor Investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Maestro en Administración por la Universidad Autónoma del Estado de México, e-mail pedrolibien@hotmail.com

³ Profesor Investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Doctor en Administración Pública por el Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., Integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. Maestro en Proyectos de Desarrollo Urbano por la Universidad Iberoamericana. Miembro del Cuerpo Académico Planeación, Urbanismo y Medio Ambiente. Perfil PRODEP. e-mail ferrusca2001@yahoo.com.mx

de sus dimensiones fundamentales (eficiencia, sustentabilidad y participación ciudadana).

Palabras Clave: Gobernanza urbana; smart cities y cooperación pública

Toluca smart city actors and governance models

This paper analyzes the actors and governance models that promote Smart Cities. The concepts of sustainability, efficiency and participation are the core of the smart city paradigm. To configure the Smart city, new government tools are introduced to foster cooperation between local administrations and the energy and technology sector. To what extent do these types of tools transform the model of urban governance? Is the Smart city an opportunity for citizen participation or, on the contrary, an opportunity for private interests to influence urban policies? The case of Toluca between 2015 and 2018 is a good example to explore the transformation that this model could promote in urban governance. The inductive method will be used analyzing literature on the subject of smart cities and governance, a selection of indicators will be made, the application of instruments, analysis of variables, development of tables and graphs, with which it is intended to find that the development of Smart cities affects urban governance. In conclusion, the concept of urban governance originates when the city becomes a more efficient, sustainable, participatory and with a higher quality of life for its inhabitants through the use of information and communication technologies (ICT). There is therefore a plurality of definitions of Smart city, each of them emphasizing one of its fundamental dimensions (efficiency, sustainability and citizen participation).

Keywords: Urban governance; smart cities and public cooperation

Introducción

Las ciudades inteligentes específicamente los gobiernos locales de varias partes del mundo intentan posicionarse como tal, es decir, trabajan para convertir su ciudad en una más eficiente, sustentable, participativa y con una mayor calidad de vida para sus habitantes esto con base en las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Como lo señala Alvarado, (2018); “La innovación, el aprendizaje, la creación y la aplicación de conocimiento científico tecnológico constituyen una base sólida para el crecimiento y el exitoso desempeño económico de una ciudad, país o región”

Es por ello que surgen las llamadas ciudades inteligentes que como lo señala Mitchel, W. y Borja J. (2007), Una ciudad inteligente es la que maximiza las conexiones posibles; es decir, la que multiplica las dimensiones positivas del tamaño, de la densidad y de la diversidad. Siendo por ello muy importante la funcionalidad que se genera en las grandes ciudades debido a que la infraestructura debe ser capaz de soportar la movilidad creciente y los efectos perversos resultantes.

Y como lo señala Arenas, (2008), los problemas con la gobernanza global empiezan a ser mejor comprendidos por el mundo. La globalización ha generado la necesidad de una mayor acción colectiva entre todas las naciones. Desafortunadamente, la globalización económica se ha adelantado a la globalización política y el análisis específico de ciudades lleva a tener gobernantes mas justos en cuanto al uso adecuado de los recursos, apoyos y mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos. Foladori, (2009), al igual que Lara, (2017); nos mencionan que la gobernanza se puede aplicar revolucionando a cualquier y a todos los sectores económicos de las ciudades. Por tal motivo el concepto de las Smart Cities y la gobernanza nos lleva a un análisis específico para el caso de la Ciudad de Toluca, en donde:

Desde septiembre de 2012 los cinco consultores internacionales de International Business Machines (IBM), quienes durante tres semanas conformaron el equipo del Programa Smarter Cities Challenge en Toluca, hicieron la entrega formal del análisis situacional y las recomendaciones al entonces presidente Municipal de esta ciudad, Guillermo Legorreta Martínez.

Los consultores en tecnología de IBM asesoraron a los funcionarios municipales en el análisis y la asignación de prioridades de sus necesidades. Apoyaron la revisión de fortalezas y debilidades, así como el aprendizaje de las estrategias exitosas utilizadas en otras ciudades alrededor del mundo y se diseñó una amplia gama de estrategias concretas para ayudar a que la ciudad de Toluca sea más inteligente, más próspera y atractiva para las empresas y los residentes actuales.

Con base en lo anterior nos permite posicionar a Toluca como una ciudad moderna, que está a la vanguardia en el manejo de tecnología destinada a hacer más eficientes los servicios que brinda el gobierno municipal.

Para que se de la gobernanza en las políticas públicas se debe apoyar en servicios de consultoría para fortalecer la comunicación entre la población y el gobierno municipal, generando cercanía y mayor participación de los ciudadanos.

La Ciudad de Toluca se ha interesado en generar un profundo compromiso con el uso de las Tecnologías de Información apoyando el desarrollo e innovación de los servicios a la ciudadanía y transformándola en una Ciudad más Inteligente, esto es, que opere servicios de una manera más eficiente a favor de la población, como lo son el pago de servicios y trámites ante las diversas dependencias municipales.

El Programa Smarter Cities Challenge que: “es una iniciativa de IBM Citizenship que aporta la tecnología de IBM y las habilidades y experiencia de los equipos de expertos de IBM para abordar los principales desafíos que enfrentan las ciudades de todo el mundo” (IBM, 2012); la cual determina aquellas ciudades que requieren de apoyo económico a efecto de lograr avances sustanciales en una amplia gama de cuestiones urbanas, en las que se incluye la infraestructura, el transporte, los servicios sociales así como el desarrollo económico; duro tres años cubrió 100 ciudades y represento una inversión de 50 millones de dólares. En la edición 2012 de este Programa, la capital del Estado de México fue elegida junto con 14 municipalidades americanas, nueve asiáticas, cinco europeas, cuatro africanas y una más de Oceanía. De esta forma, Toluca es la segunda ciudad mexicana en recibir esta distinción; en el 2011 la

ciudad de Guadalajara, Jalisco, la recibió con un proyecto de gobierno electrónico que tiene como base el uso de las redes sociales.

En cambio, la realidad muestra que la propia concepción de las smart cities es ideológica, siendo la multinacional IBM la que ha utilizado y registrado el concepto, así como ha sido una de las máximas impulsoras de un fuerte vínculo entre el gobierno y la población, logrando con ello el desarrollar una relación entre la gobernanza y las políticas públicas, con la intención de desarrollar un modelo.

El desarrollo de las Smart cities no se produce exactamente igual en todas las ciudades: por lo cual es importante el determinar cuáles son los elementos comunes y los específicos a cada caso en particular y por lo mismo es uno de los retos actuales en la investigación. Como apunta Pierre, 2005; es importante repolitizar el debate sobre las Smart cities: analizar qué actores construyen la ciudad inteligente y evaluar el papel del ciudadano en este proceso. Desde nuestra perspectiva, la implementación de las Smart cities afecta la gobernanza urbana, es decir, cambia la manera de gobernar las ciudades. Así, el modelo de Smart city significa que hay una mayor influencia de intereses privados, así como de las nuevas tecnologías en la definición del modelo de ciudad. Este cambio no se realiza repentinamente, sino que se dan progresivamente en las políticas urbanas desde los años noventa. Para lograr desarrollar esto se analizan primero los modelos de gobernanza urbana, y para el caso de Toluca en particular se consideran los cambios en la gobernanza urbana. Concluimos el trabajo con un debate sobre la Modelos de gobernanza urbana y Smart cities el cual desde finales de la década de 1980, y principios de 1990, el concepto de la gobernanza ha emergido para consolidarse como una noción clave tanto en la academia, es por ello que la gobernanza es un cambio en la concepción del gobierno, una nueva manera de gobernar la cual implica un nuevo método según el cual la sociedad es gobernada. La substitución progresiva de la noción tradicional de gobierno por el de gobernanza se enmarca en el paso del fordismo al post-fordismo, la globalización de los mercados y de la economía, y la revolución tecnológica.

La gobernanza urbana supone un cambio en el proceso de toma de decisiones y de elaboración de las políticas, incorporando las distintas escalas territoriales y actores (públicos y privados). La creación de reglamentos de participación ciudadana y de distintos instrumentos de democracia deliberativa a escala local serían ejemplos de una mayor oportunidad de influencia de la sociedad civil y de una mayor calidad democrática. Además, la gobernanza urbana refiere a la relación entre las escalas local y global: el peso de la internacionalización de las políticas y los actores transnacionales, pero también de la constelación de actores locales y del contexto institucional, adaptando su tipología añadiendo la referencia a la escala (barrio), local (ciudad), metropolitana (aglomeración urbana) y global.

En el caso de actores y modelos de gobernanza en Toluca hay un modelo participativo el cual tiene como objetivo principal la participación concertada con el sector privado e incluida la población. En este sentido, los líderes de la sociedad civil son actores clave y se utilizan métodos deliberativos. Siendo que el desarrollo de las Smart cities provoca cambios en los modelos de gobernanza urbana, especialmente un giro hacia el modelo de pro-crecimiento, que como lo señala Berdegú, (2012): “más allá de las oportunidades dadas por la proximidad a los mercados de productos y factores, las dinámicas estimuladas por la densidad propia de los núcleos urbanos generan una multiplicidad de efectos pro-crecimiento consistentes con las teorías de crecimiento endógeno”, siendo uno de ellos el flujo de ideas y conocimiento, al tener diversidad social y con ello el desarrollo de la innovación para el progreso de la ciudad misma.

Como algunos autores han defendido, entre ellos Flores-Xolocotzi, (2012) que nos indica que la sustentabilidad se convierte en una estrategia de desarrollo económico, y en una herramienta para mejorar la competitividad urbana y de buena gobernanza para las ciudades.

Es por ello, que la visión de smart city del Ayuntamiento de Toluca se resume en una ciudad autosuficiente, de colonias y de emisiones cero con la restricción de que únicamente se considera el primer cuadro de la misma. Siendo apreciada como una ciudad productiva, abierta, inclusiva e innovadora; en la que vivan personas

emprendedoras y comunidades organizadas. El desarrollo de la smart city es un punto del compromiso ciudadano para la sustentabilidad.

Este modelo implicaría una mayor influencia de actores del sector privado en la definición del modelo de ciudad, concretamente de las grandes multinacionales del sector tecnológico y energético, como IBM, Siemens, Schneider Electric, General Electric. Estas empresas tendrían una relación directa con el gobierno local y su colaboración. El desarrollo de las smart cities no nace de la nada sino que se comprende en el marco de la evolución misma de la ciudad.

Finalmente, el desarrollo de Toluca smart city está pensado a escala local, de ciudad. A pesar de haber mantenido acuerdos con otros ayuntamientos, no hay una concepción metropolitana de la smart city. En efecto, cada ayuntamiento está desarrollando sus propios proyectos, sin que haya una coordinación metropolitana, y a pesar que existe una institución dispuesta para ello la Zona Metropolitana de Toluca. En relación a los modelos de gobernanza urbana, en la práctica los modelos pueden ser mixtos, combinando elementos de dos o más modelos, o incluso servir para un tipo específico de políticas y no para otro sector. En el caso de la smart city, la gobernanza urbana se inscribe en un modelo pro crecimiento con elementos del modelo gerencial (por el énfasis en la eficiencia). La gobernanza de Toluca actual se caracteriza por una relación estrecha entre las empresas y el gobierno local orientada hacia los objetivos de crecimiento económico y eficiencia.

La evolución del modelo de gobernanza urbana se caracteriza según Casellas (2006: 67) por los elementos siguientes: a) la participación del sector privado en la financiación de los proyectos urbanos; b) la creación de organismos municipales autónomos para dirigir el proceso de transformación urbana; c) el consenso creado entre las administraciones públicas; d) el uso de los grandes eventos internacionales y la cultura como estrategias de desarrollo; e) la participación ciudadana; f) la planificación estratégica. Por ello es importante el conocer: ¿Qué impacto tiene el desarrollo de la smart city en cada uno de ellos?

A continuación se aporta información sobre los principales proyectos Smart city a nivel local y los socios por los que invirtió el ayuntamiento. Esta información corresponde a la estrategia del gobierno municipal a su voluntad de desarrollar los proyectos descritos a continuación, pero no se trata, en la fase actual de nuestra investigación, de un análisis del desarrollo de los mismos.

Los principales proyectos locales Smart City del Ayuntamiento de Toluca. Fuente: elaboración propia a partir de información de la mayoría de proyectos que tienen como socios las grandes empresas tecnológicas. Mientras que se ha establecido una relación directa entre el gobierno local y las empresas, la Smart city no se ha consolidado por una relación similar con la sociedad civil; ésta ha quedado al margen de la definición de la Smart city, aunque sea paradójicamente la receptora de sus beneficios. En otras palabras, los ciudadanos pueden probar nuevas aplicaciones tecnológicas (apps) y acceder a nuevas bases de datos del ayuntamiento, pero no tienen los mecanismos para decidir si quieren una Smart city y cómo debería ser. Por lo tanto, sea del interés ciudadano o no lo que se espera de ellos es que sean habitantes de una Smart cities. Con ello, se tendrán a los actores y modelos de gobernanza en la Smart city.

Sin embargo, aún falta mucho por hacer, iniciando por diseñar un programa nacional para impulsar de manera integral el concepto de Smart-City y terminando por crear partidas presupuestales específicas para estimular el uso de la tecnología, sin olvidar la aplicación del concepto de Big-Data, el promover una mayor vinculación universidades-gobiernos locales para la utilización de la nube o el ciberespacio con el acceso a la información que los ciudadanos requieran desde cualquier parte en donde se encuentre, permitiendo el desarrollar soluciones a los retos operativos con tecnología y la utilización de la misma por los gobiernos locales y el uso de wifi en áreas comunes a la sociedad.

Los objetivos principales de las políticas son la eficiencia y el crecimiento económico, y se desarrollan mediante los agentes privados, como son las empresas tecnológicas. La organización administrativa se orientó a los principios y objetivos de la Smart city

de manera contraria, la relación con la sociedad civil fue excluyente, es decir, no se incorporó a la ciudadanía en la definición y el desarrollo de las políticas públicas.

El desarrollo de las ciudades inteligentes (Smart cities) necesita de sistemas de organización para la gobernanza que sean más eficientes. La tecnología existe y lo que ahora se necesita es que los mecanismos de decisión se adapten a ella y la utilicen de manera adecuada. En este sentido las administraciones públicas locales deberían evolucionar hacia una mayor colaboración mutua entre dependencias, así como hacia la transversalidad, la flexibilidad y la capacidad de decisión que exigen los nuevos retos que comportan las aportaciones tecnológicas para poder avanzar en un mejor servicio a los ciudadanos.

En este estudio, los elementos básicos para considerar que la ciudad incorpora como apoyos o pilares del Gobierno/Gobernanza, son los tres siguientes:

Sede Electrónica, valorando las prestaciones al ciudadano en cada caso, tanto el número de trámites a los que el ciudadano puede acceder por internet, como el nivel de digitalización que es posible en los trámites a realizar ante dependencias municipales.

Transparencia municipal, fundamentalmente a través del Portal de Transparencia, valorando la facilidad de acceso en la web municipal y el tipo de información contenida.

Publicación de Datos Abiertos u Open Data en la web municipal, de manera que puedan ser reutilizados libremente para dar lugar a información o nuevos servicios de valor añadido. Estos tres elementos si se dan en el municipio de Toluca

Los objetivos principales de las políticas gubernamentales son la eficiencia y el crecimiento económico, y se desarrollan mediante los agentes privados, como son las empresas tecnológicas. Es por ello que, la organización administrativa se orientó a los principios y objetivos de la Smart city con la creación de la nueva oficina de Hábitat Urbano en el ayuntamiento de Toluca.

Además, el ayuntamiento de la ciudad de Toluca, aprobó las facilidades jurídicas para potenciar las inversiones público-privadas, creando una zona franca urbana para el desarrollo de proyectos Smart cities en colaboración con las empresas: el Smart City Campus, en el primer cuadro de la ciudad. De manera contraria, la relación con la

sociedad civil fue excluyente, es decir, no se incorporó a la ciudadanía en la definición y el desarrollo de las políticas.

La proliferación del modelo de Smart city suscita distintas cuestiones sobre su futuro. En primer lugar, teniendo en cuenta que el boom de las Smart cities ha coincidido con la crisis económica desde el año 2012, queda saber si, en un contexto económico más favorable, ésta podrá continuar erigiéndose como paradigma dominante, o será sustituida por uno nuevo.

En segundo lugar, la dimensión hasta ahora predominantemente local de la Smart city plantea dudas sobre su capacidad transformadora. Teniendo en cuenta que las ciudades no están aisladas, sino que forman parte de aglomeraciones urbanas, ¿de qué sirve tener una Smart city en una área metropolitana que no lo es? ¿La concepción urbana de sistema de sistemas será capaz de subir de escala? No parece muy inteligente sumar Smart cities que no estén interconectadas en un sociedad cada vez más móvil y metropolitana. Finalmente, la experiencia de Toluca en concreto suscita una reflexión extensible a otras ciudades.

En el caso de la ciudad de Toluca, siendo la capital del Estado de México se constata que el desarrollo de la misma como Smart city coincidió con un cambio político. La población, es importante en la medida que ésta sea incorporada como sociedad civil y busque la transformación social mediante el conocimiento y la inteligencia colectiva, lo que apunta hacia un modelo de gobernanza más participativo. Así, se intuye un cambio de perspectiva y de discurso en relación a Toluca Smart City: lo cual ya no es una prioridad del nuevo gobierno municipal, o en consideración al menos, debido a que no se enmarca en el mismo modelo de ciudad inteligente.

Las ciudades desempeñaran en el futuro cercano un rol todavía más importante al que actualmente tienen. De hecho en algunos países esto ya es una realidad y para hacer frente a este enorme reto se apoyan en la tecnología para generar soluciones y respuestas. En México el gobierno federal y algunos gobiernos estatales y municipales nos están dando muestras de ello.

La divulgación del concepto de *smart city* (ciudad inteligente, en español) ha llevado a muchos a buscar la solución a los retos de las ciudades principalmente en cuestiones

de la tecnología, lo cual ha sido fundamental en el progreso social. Sin embargo, por sí sola la tecnología no otorga la solución a los retos mencionados. Es más ya existen soluciones tecnológicas efectivas para eliminar la pobreza, reducir la desigualdad, controlar la contaminación y racionalizar la movilidad y, sin embargo, los problemas siguen presentes.

Los tecnólogos, probablemente de manera interesada, han impuesto un relato de la ciudad inteligente determinado por indicadores de desempeño en la gestión de servicios municipales. Afirmar que una ciudad es inteligente por el hecho de utilizar las nuevas tecnologías para gestionar procesos de servicios municipales es reduccionista. La ciudad, entendida como un proyecto de convivencia en un territorio, es inteligente cuando las condiciones de vida de sus ciudadanos son óptimas. Urbanistas, planificadores, ingenieros, economistas, arquitectos y comunicadores deberían sumarse a la tarea de diseñar la ciudad para reconducir la dirección que la corriente de opinión sobre el modelo de gestión pública está tomando últimamente. Así, dentro del campo de estudio de las *smart cities* se tendrían conceptos como calidad de vida, resiliencia, decrecimiento e incluso felicidad. Algunos investigadores han elaborado *rankings* de ciudades inteligentes que ya tienen en cuenta este punto de vista, tales como el nivel educativo o la esperanza de vida, pero en la mayoría de los métodos publicados prevalecen los indicadores tecnológicos.

Las ciudades que han cambiado su movilidad han experimentado controversias temporales, ya que las nuevas condiciones de movilidad exigen cambiar patrones de conducta, particularmente hacia el uso del automóvil, que representa en la ciudad contemporánea el modo que domina el espacio en la vía. Así, la Ciudad de Toluca, es también responsable por la mayoría de las externalidades ambientales, sociales y económicas derivadas del actual patrón de viajes en la misma, lo cual influye en la seguridad que debe tener el ciudadano para poder moverse dentro de la misma.

Dentro de los aspectos a considerar para transformar a las ciudades actuales en lugares inteligentes, lo cual no se debe considera más que un lujo, se convierte en una necesidad inmediata con la intención de ofrecer a los ciudadanos una mejor calidad

de vida, convertir cada ciudad en sustentable y mejorar la imagen del gobierno, haciéndolo acreedor de reconocimiento y futuros votos de sus gobernados a efecto de que la misma población elija el mismo tipo de gobierno para darle continuidad a los proyectos, lo cual no siempre resulta favorable si a resultados nos enfocamos.

Las soluciones digitales contribuyen a incrementar la seguridad mediante aplicaciones al alcance de las manos del ciudadano, para reportar situaciones de emergencia a través de un botón de pánico en el celular, que enciende automáticamente la cámara, el micrófono y la geolocalización, para conectarse con un centro de mando o de asistencia que atenderán mejor y más oportunamente la situación, enviando al equipo de emergencia correcto al lugar preciso en el menor tiempo posible.

Esta aplicación puede incluir la posibilidad de reportar por parte del ciudadano fallas en algún servicio público, como bacheo o fugas de agua, o requerir algún servicio como recolección de basura o drenaje.

En otros casos, los sistemas inteligentes permiten mejorar el alumbrado público, disminuir los costos de mantenimiento del mismo, identificar equipos dañados y reducir el costo de uso y el impacto ambiental, al moderar la intensidad de la luz acorde con la hora y las necesidades específicas sin necesidad de permanecer prendida todo el día.

Las soluciones digitales también son muy útiles para mejorar el tráfico, identificando problemas como accidentes o bloqueos, para atenderlos rápidamente y movilizar el tráfico hacia la vialidad más libre, con la posibilidad de sincronizar los semáforos hacia ésta o incluso anticiparse a ciertas situaciones como lluvias o marchas que afectarán el tráfico este tipo de tecnología se tiene ya en cuestiones de movilidad pero todavía no se enfoca de manera adecuada ya que los datos pueden ser utilizados para buscar un mejor bienestar colectivo.

Estas ciudades han dejado de construir infraestructura dedicada al automóvil y han usado todos esos recursos para transformar sus calles, hacerlas incluyentes a todos los modos de transporte, el auto incluido, pero con un enfoque de compartir y convivir con el resto de las opciones de transporte.

Estas soluciones también pueden ofrecer servicios a los usuarios como identificación de estacionamientos disponibles, tanto públicos como privados, hacer una reservación de espacio y pagar en línea.

Por otro lado, las aplicaciones inteligentes pueden fomentar la actividad económica de una ciudad, al incentivar el turismo, ya que brinda a los usuarios y visitantes, alternativas de paseos, eventos, rutas, precios, lugares de interés y centros de consumo, enfocados a su perfil, convirtiendo su viaje en una experiencia única.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de tres elementos consustanciales a una Ciudad Inteligente, como son:

Contar con una sede electrónica que permita al ciudadano realizar la gran mayoría de los trámites y acceder a los servicios municipales a través de internet.

Ofrecer información detallada, actualizada y de fácil acceso, sobre el consistorio y su gestión, a través del Portal de Transparencia.

Poner a disposición pública los diferentes conjuntos de Datos Abiertos u Open Data sobre el funcionamiento de los servicios y procesos municipales

Y finalmente, se observa la existencia de una relación entre el presupuesto municipal, en términos de presupuesto por habitante y la Sede Electrónica, siendo por lo tanto algo que no se puede determinar como una tendencia clara respecto al Portal de Transparencia ni a la disposición de Datos Abiertos / Open Data.

De lo que no cabe duda alguna es que no hay ni puede existir una ciudad inteligente sin ciudadanos inteligentes, digitales, participativos e involucrados, y conscientes de la huella ecológica que cada una de nuestras acciones deja impresa en el resto de los ciudadanos, y en el entorno en el que desarrollan sus actividades. Los ciudadanos inteligentes, con su comportamiento y actitud participativa, equipados tecnológicamente son los protagonistas absolutos, y tienen a su disposición las nuevas soluciones Smart que la ciudad ofrece y que conlleva una adecuada gobernanza.

Referencias Bibliográficas:

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Alvarado López, R. (2018). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva, Año 7. Núm. 13. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad e-ISSN: 2007-3607
- Arenas Rosales, R. (2008). La gobernanza mundial. *Espacios Públicos*, 11(21), 291-311.
- Berdegúe, J.; Carriazo, F.; Jara, B.; Modrego, F. y Soloaga, I. (2012). “Ciudades, territorios y crecimiento inclusivo en Latinoamérica: los casos de Chile, Colombia y México”. Documento de Trabajo N° 118. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. Rimisp, Santiago, Chile
- Casellas, A. (2006) Las limitaciones del modelo Barcelona. Una Lectura desde Urban Regime Analysis. Documento de Análisis Geográfica.
- Flores-Xolocotzi, R. (2012). Incorporando desarrollo sustentable y gobernanza a la gestión y planificación de áreas verdes urbanas. *Frontera Norte*, 24 (48), 165-190.
- Foladori, G. (2009). La gobernanza de las nanotecnologías. *Sociológica*, 24 (71), 125-153.
- IBM, (2012) Smart Cities. Consultado en: <https://www.smartercitieschallenge.org/cities>; el día 20 de Septiembre de 2018.
- Lara Pacheco, R., & Cerqueira Torres, O. (2017). Las ciudades en la gobernanza global multinivel: una aproximación teórica. *Si Somos Americanos, Revista de Estudios Transfronterizos*, XVII (2), 43-75.
- Martínez Brouchoud, M. (2010). Gobernanza y legitimidad democrática. *Reflexión Política*, 1 (23), 96-107.
- Mitchell, W. (2007). Ciudades inteligentes. *UOC Papers. Revista sobre la sociedad del conocimiento*, (5)
- Pierre, J. (2005). Comparative Urban Governance. Uncovering Complex Causalities, *Urban Affairs Review*, vol. 40, no. 4, 446-462.

Las ciudades y territorios inteligentes en el contexto de las políticas públicas territoriales; relación entre gobernanza territorial y resiliencia

Ryszard E. Rozga Luter¹

Raúl Hernández Mar²

Resumen

En la ponencia se pretende analizar las ciudades y territorios inteligentes en el contexto de las políticas territoriales, dedicando especial atención a la relación entre la gobernanza territorial y resiliencia. El concepto de ciudades inteligentes, que se revisa en la primera parte del trabajo, fue básicamente desarrollado en el contexto del desarrollo tecnológico e innovación para los cuales las áreas urbanas deberían crear condiciones especiales. Sin embargo, las últimas interpretaciones del concepto de “ciudades y territorios inteligentes” proponen entenderlas de manera más amplia, incluyendo los elementos de políticas públicas territoriales para mejoramiento del nivel de vida de los ciudadanos, lo que también se pretende analizar en el texto. Diferenciando en el trabajo entre los conceptos de la “Ciudad Inteligente 1” y la “Ciudad Inteligente 2”, se dedica especial atención al segundo, buscando su profundización en el contexto de las políticas públicas territoriales. En teoría las políticas públicas territoriales se relacionan con todos los bloques del funcionamiento de la ciudad inteligente. Sin embargo, algunos de estos bloques tienen mayor importancia para las políticas públicas territoriales que otros. Otros conceptos que se desarrollan en el texto son los de gobernanza, gobernanza territorial y resiliencia, relacionándolos con el de las políticas públicas urbanas, dicha asociación se efectúa debido a que en el presente trabajo se concluye que la creciente complejidad de las ciudades y territorios encuentra respuestas a partir de la aplicación de los nuevos enfoques de la gobernanza urbana y territorial y, por consecuencia, debería llevar a la búsqueda del apoyo de parte de tecnología, innovación y aprendizaje. Parece que el concepto de las ciudades y territorios inteligentes, por lo menos parcialmente, sale a este encuentro de las

Palabras clave: Ciudades y territorios inteligentes, políticas públicas territoriales, vulnerabilidad y resiliencia

¹ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma y Universidad Autónoma del Estado de México, correo electrónico: rozga@uemex.mx y r.rozga@correo.ler.uam.mx.

² Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, correo electrónico: r.hernandez@correo.ler.uam.mx

ciudades y tecnología, proponiendo de manera más detallada analizar diferentes aspectos su funcionamiento. Por último, se menciona que la gobernanza territorial influye de manera decisiva en la resiliencia de las ciudades inteligentes, a través de políticas públicas territoriales inteligentes que promoverían el mejor funcionamiento de los territorios (ciudades) y en consecuencia permitirían la elevación del nivel de vida de los ciudadanos.

Introducción

Los conceptos de ciudades y territorios inteligentes se encuentran especialmente relacionados con el de “ciudades inteligentes” (Rozga Luter, 2008, 2013, 2016). El concepto de ciudades inteligentes fue básicamente generado en el contexto del desarrollo tecnológico e innovación para los cuales las áreas urbanas deberían crear condiciones especiales para su potencialización. Sin embargo, las últimas interpretaciones del concepto también las entienden de manera más amplia, incluyendo los elementos de políticas públicas territoriales para mejoramiento del nivel de vida de los ciudadanos.

El enfoque de las ciudades y territorios inteligentes, llamado en los trabajos anteriores “Ciudad Inteligente 2” (Rozga Luter, 2016) se pretende aplicar en este trabajo, con el propósito de profundizar en el contexto de las políticas públicas territoriales. En teoría las políticas públicas territoriales se relacionan con todos los seis bloques de la ciudad inteligente, sin embargo, algunos de estos bloques tienen mayor importancia para las políticas públicas territoriales que otros.

El objetivo de la ponencia será proponer las líneas principales de las políticas territoriales inteligentes, que promoverían el mejor funcionamiento de los territorios (ciudades) y en consecuencia permitirían la elevación del nivel de vida de los ciudadanos. Estas líneas principales están relacionadas con la problemática de ordenamiento territorial, vulnerabilidad y resiliencia que se reflejan especialmente en

dos de los seis bloques del concepto de ciudad inteligente que son: “calidad de vida” (smart living) y “administración inteligente” (smart governance). Una prueba de análisis de estas relaciones con ejemplos de la realidad urbana mexicana conformaría la última parte del presente trabajo.

La ciudad y territorios inteligentes

Como escribe A. Vanolo (2014), la idea de *ciudad inteligente* tiene un doble origen. Por un lado, está en deuda con las políticas e ideas de planeación norteamericanas y particularmente con el concepto de *crecimiento inteligente* (*Smart Growth*), desarrollado en el marco del nuevo humanismo que se originó en los Estados Unidos en los años 1980 y después en Europa. Uno de los mayores resultados intelectuales del nuevo urbanismo es precisamente la idea del *crecimiento inteligente*, una estrategia de planeación enfocada en hacer las ciudades más compactas, menos ineficientes y menos consumidores del suelo. Por otro lado, el adjetivo de *smart* proviene del concepto de *ciudad inteligente* promovido tanto por Castells y Hall (1994), pero más ampliamente desarrollado en los trabajos de Nicos Komninos (2002, 2008 y 2015) que principalmente involucra las relaciones entre el espacio urbano y la tecnología, incluyendo enfoques como la habilidad de generar innovación, promover la transición hacia las formas del *e-gobierno*, aprendizaje social y las posibilidades de proporcionar la infraestructura de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).

A continuación, en el Cuadro 1, se mencionan cinco diferentes definiciones sintéticas de Ciudad Inteligente:

Cuadro 1: Definiciones de Ciudad Inteligente

| Enfoques | Autores |
|---|--|
| Territorio con alta capacidad de aprendizaje, innovación y creativo, en el cual aparecen las instituciones de investigación y desarrollo, de educación superior, infraestructura digital, TIC y alto nivel de eficiencia de administración. | N. Komninos (2002) |
| La ciudad que integra las condiciones del funcionamiento de la infraestructura crítica (puentes, caminos, aeropuertos redes energéticas) de tal manera que permite optimizar sus recursos y al mismo tiempo maximizar los servicios para ciudadanos. | P. Hall (2002) |
| La ciudad que invierte en capital humano y social y, donde la infraestructura de comunicaciones en el sentido tradicional (transporte) y moderno (TIC) lleva a un desarrollo equilibrado y eleva calidad de vida, mejora ampliamente entendida administración, usa de manera eficiente los recursos naturales y desarrolla la administración participativa. | A. Caragliu, C. del Bo, P. Nijkamp (2011) |
| 4. La ciudad que consigue el desarrollo económico equilibrado y también asegura alta calidad de vida al aprovechar las inversiones de capital humano, capital social, además de administrar conscientemente los recursos naturales y aprovechar reglas de coadministración (<i>governance</i>). | H. Schaffers, N. Komninos et al (2011) |
| 5. La ciudad que consigue buenos resultados en seis áreas (economía, gente, administración, movilidad, ambiente y calidad de vida), creada gracias a la unión | Technische Universität Wien (EIP-SCC, (2014) |

| | |
|---|--|
| inteligente de los recursos y actividades de autoridades y ciudadanos independientes y comprometidos. | |
|---|--|

Fuente: Elaboración propia con base en bibliografía.

Como se puede ver en la tabla anterior las definiciones de *ciudad inteligente* provienen de diferentes ambientes, sin embargo, en Europa la más difundida parece la de la Technische Universität Wien que subraya la cara integradora del concepto que abarca seis líneas de acción: 1) Economía; 2) Gente; 3) Administración; 4) Movilidad; 5) Ambiente y 6) Calidad de vida.

Por otro lado, en su texto más reciente Komninos (2015), explica más ampliamente que los territorios inteligentes implican la existencia de tres capas básicas de la estructura económica y social del territorio: 1) la presencia de área urbana con mucha población, con una estructura económica diversificada e infraestructura material en términos de la industria, negocios y servicios, caminos, casas, servicios públicos, fibra óptica y todos los elementos materiales de la sociedad moderna; 2) en la región deben existir las instituciones de innovación, materializadas en organizaciones adecuadas rodeadas por un ecosistema. Esta capa supone lo que los académicos llaman “densidad institucional” (*institutional thickness*), además de fenómenos de colaboración, confianza y los derrames de conocimiento, y; 3) banda ancha, sensores, nubes y su aplicación que debe ser intensivamente usada en el territorio (Komninos, 2015: 24).

Teniendo esta preparación conceptual podemos acercarnos al concepto de la ciudad inteligente desde dos puntos de vista. Primero, como el que promueve la capacidad para innovar y para manejar con incertidumbre (Ciudad Inteligente 1) y, segundo, como el que aplica las tecnologías de información y comunicaciones y, espacios virtuales para mejorar funcionamiento de la ciudad y sus funciones urbanas (Ciudad Inteligente 2).

El concepto de la “Ciudad Inteligente 1”

Esta versión de la ciudad inteligente tiene mayor trayectoria y describe un territorio con las siguientes características:

- Una población creativa y con actividades intensivas en conocimiento desarrolladas o el clúster de tales actividades;
- Tiene que contar con las instituciones y rutinas incrustadas territorialmente (*embedded*) para que permiten la cooperación en creación de conocimiento, lo que permite adquisición, adaptación y avance del mismo en el desarrollo y del *know-how*;
- También tiene que contar con un crecimiento de infraestructura de banda ancha, espacios digitales, e-servicios y los instrumentos de la administración de conocimiento en línea;
- Por último, de estos territorios se espera habilidades para innovar, administrar y resolver los problemas que surgen por primera vez, debido a que la capacidad para innovar y para manejar con incertidumbre es un factor crítico para medir la inteligencia. (Komninos, 2008: 123)

Los elementos que se necesitan para la conformación de una ciudad inteligente son, según N. Komninos (2002), los siguientes:

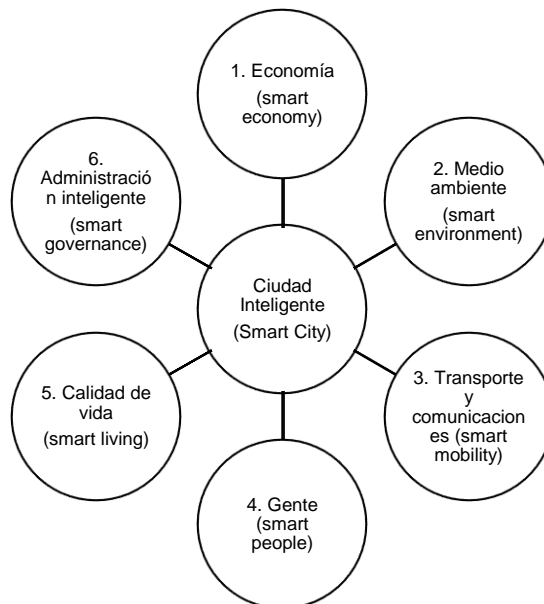
“(1) la isla de innovación conformada por la comunidad de la gente, producción, intercambio y otras actividades, (2) el sistema de innovación virtual que incluye los instrumentos del manejo del conocimiento, por un lado, y por el otro, el sistema de tecnologías de información (IT) para que proporcionen los servicios en línea de información e innovación, y (3) la conexión entre el sistema de innovación real y virtual, en otras palabras, el uso de este último por la comunidad científica de la isla.” (Komninos, 2002: 201).

Resumiendo, esta parte, podemos decir que las investigaciones de los últimos años van rumbo a integrar la influencia de las nuevas TIC con las condiciones territoriales de innovación. El surgimiento de los conceptos de las “comunidades, ciudades y regiones digitales” y posteriormente “inteligentes” es un rasgo emblemático de estas búsquedas.

El concepto de la “Ciudad Inteligente 2”

La segunda concepción de la *ciudad inteligente es aquella* que ha aplicado las tecnologías de información y espacios virtuales para mejorar su funcionamiento y sus funciones urbanas (Ciudad Inteligente 2). La presentamos en la imagen 1, donde se indican las seis componentes de la Ciudad Inteligente 2 y, ésta se basa en el concepto del modelo de ciudad inteligente presentado en el ámbito europeo (Cuadro 2).

Figura 1: Componentes de la Ciudad Inteligente (Ciudad Inteligente 2)



Fuente: Elaboración propia con información de Stawasz y Sikora-Fernández, 2015:21-22 con base en www.smart-cities.eu.

De acuerdo con *European smart cities*³ se considera que las ciudades pueden ser definidas como *smart*, si disponen de los siguientes seis elementos (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015:21-22):

1. **Economía (smart economy):** las ciudades deberían presentar alta productividad, basada en aprovechamiento y conjunción de los factores de producción con base del conocimiento disponible, clima de innovatividad y también elasticidad del mercado de trabajo; la economía debería caracterizarse por aprovechamiento de las resoluciones innovadoras y de saber acomodarse de manera elástica a las condiciones cambiantes. En esta dimensión, el concepto también se refiere a las industrias “inteligentes” relacionadas con las TICs, así como con los parques de negocio y tecnológicos.
2. **Transporte y comunicaciones (smart mobility):** gracias al sector de las TICs la ciudad es una red gigantesca de enlaces que con alta velocidad conecta todos sus recursos; se supone también que el transporte en su enfoque tradicional, así como la comunicación digital deberían basarse en las tecnologías avanzadas indispensables para el uso racional de la infraestructura existente.
3. **Medio ambiente (smart environment):** la ciudad inteligente optimiza el uso de energía, entre otros a través del aprovechamiento de las fuentes de energía renovables; se realizan las actividades que disminuyen la emisión de los contaminantes al ambiente, y la economía de los recursos se basa en el principio del desarrollo equilibrado; las actuaciones a favor del medio ambiente exigen también un alto nivel de la educación ambiental.

³ Consultado el día 21 de mayo de 2018 en www.smart-cities.eu. Sitio de la Technische Universität Wien (<https://www.tuwien.ac.at>).

4. **Gente (smart people):** los habitantes como la sociedad de aprendizaje; los iniciadores de los cambios en las ciudades deberían ser sus habitantes, los cuales con el apoyo de las tecnologías deberían poder prevenir el uso excesivo de energía, contaminación del ambiente y también tratar de mejorar la calidad de vida.
5. **Calidad de vida (smart living):** se refiere al ambiente amigable, especialmente accesible en lo que se refiere a los servicios públicos, infraestructura técnica y social y, alto nivel de seguridad, además de oferta adecuada de los servicios culturales y de diversión y, también cuidado del ambiente y las áreas verdes.
6. **Administración inteligente (smart governance):** el desarrollo en este aspecto exige la creación de un sistema adecuado de administración de la ciudad, elaboración de los procedimientos que exigen la colaboración de las autoridades locales y otros usuarios de la ciudad, además del uso de tecnologías modernas en el funcionamiento de la ciudad; en esta área se inscribe también la administración pública inteligente que tiene la capacidad de creación del conocimiento y su introducción a la práctica. (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015:21-22)

Estas seis dimensiones de la ciudad Inteligente (*smart city*) se relacionan íntimamente con las teorías tradicionales regionales y neoclásicas del crecimiento y desarrollo de las áreas urbanas. Estas teorías se refieren a las de competitividad de las ciudades y regiones, el concepto del capital social, gobernanza y nuevas formas de administración pública, introduciendo especialmente los elementos de las tecnologías avanzadas. Así que podemos suponer que esta concepción decisivamente sobrepasa solo el uso de las tecnologías avanzadas para un efectivo aprovechamiento de los recursos energéticos y la disminución de la emisión del bióxido de carbono, abarcando también otras esferas de la vida urbana y del funcionamiento de la administración pública (Ibid.).

En el siguiente apartado, se analizarán los conceptos de gobernanza y gobernanza territorial, toda vez, que como se ha mencionada más arriba, en este trabajo se busca analizar la relación entre la gobernanza territorial y la resiliencia de las ciudades inteligentes, ya que, se considera que la gobernanza territorial influye de manera decisiva en ésta, a través de políticas públicas territoriales inteligentes que promoverían un adecuado funcionamiento de las ciudades y un aumento en el nivel de vida de los ciudadanos. Sin embargo, para generar dichas bondades es necesario contar con gobiernos y ciudades en procesos de gobernanza territorial, que, en coordinación y corresponsabilidad, puedan innovar, administrar y resolver problemas, ya que, la capacidad para innovar y para manejar la incertidumbre es un factor crítico para medir la inteligencia.

Gobernanza y gobernanza territorial

Los procesos de gobernanza son fundamentales para generar condiciones adecuadas de gobierno, administración e innovación en las ciudades. Por lo tanto, “hoy la cuestión es otra” y no sólo la legitimidad de los gobiernos, ahora se reduce a la capacidad de los gobiernos elegidos democráticamente para dirigir a sus sociedades, conducirlos, coordinarlos, y, esta es la cuestión que hoy más importa.

Como lo presenta A. Iracheta (2016), “el enfoque y concepto de la gobernanza se presenta como la respuesta a esta cuestión nueva de la insuficiencia directiva del gobierno, en tanto afirma que, si bien es necesario otorgar o devolver al gobierno las capacidades que necesita para superar sus deficiencias y estar en condiciones de conducir y coordinar a sus sociedades, lo que fundamentalmente se requiere hoy es más bien un nuevo proceso de gobernar, dar forma a una nueva conducción y coordinación de la sociedad, dado que el gobierno por sí solo, con sus capacidades, facultades y recursos, ya no puede definir la agenda de la sociedad y menos realizarla, y dado que su patrón directivo unilateral, vertical, jerárquico, de mando es improductivo y hasta inviable para abordar numerosos

asuntos públicos de la compleja sociedad contemporánea, particularmente los asuntos económicos” (2016: 63)

La gobernanza puede resumirse en un *modelo de tres esferas sociales* (Moore y Benigton, Kooiman, Rhodes, Mayntz, Klijn y Kooppenjan, entre otros), en el que se establece que en toda sociedad existen tres grupos sociales (esferas), de igual tamaño e importancia que deben entrar en equilibrio a la hora de tomar decisiones: el gobierno, la sociedad organizada y los mercados o empresas privadas. Este argumento rescata que la división entre lo público y lo privado se empieza a diluir, pues se plantea una interdependencia entre ambos espacios. La alianza de lo público y lo privado, o lo que está en el centro de estos tres conjuntos, el intercambio de recursos de las tres esferas, es la gobernanza.

Se observa a la gobernanza, entonces, como un tipo de gobierno en red, donde existe una interdependencia de tres actores. Al respecto, Prats (2005), argumente que:

“El concepto de red, aunque susceptible de diversas concreciones, no acoge cualquier forma de relación. De hecho, la red sirve para resolver problemas de acción colectiva que los modos de gobernación jerárquicos no alcanzan o la red y la gobernanza carecen de fundamento. En muchos ámbitos de la acción administrativa sigue bien vigente el modelo administrativo o burocrático y en otros puede resultar perfectamente idóneo el modelo gerencial. En realidad, sólo existe una red cuando se establecen y utilizan sistemáticamente (gerencia) vínculos internos y externos (comunicación, interacción y coordinación) entre gente, equipos y organizaciones (nodos) con la finalidad de mejorar el desempeño administrativo.” (Prats, 2005: 46)

La gobernanza se presenta de esta manera como una solución a la crisis de gobernabilidad del Estado, orientada hacia la cooperación entre los protagonistas, minimiza la dimensión conflictiva de las sociedades, pues presenta a la política como

una búsqueda del consenso que se realiza entre la “gente de buena voluntad e igualmente dotada de recursos, en un contexto a-histórico” (Hufty, 2008: 7).

Sin embargo, en las sociedades actuales lo que existe son cantidades ilimitadas de actores que tienen dificultades para ponerse de acuerdo y que convergen en un entorno lleno de conflictos, mismos que tiene un componente territorial importante, pues la confrontación por el espacio se ha vuelto el conflicto de la modernidad. Entonces lo que puede existir son escenarios distintos donde las combinaciones y centros de poder de actores, ni están equilibrados, ni pueden presentarse de la misma manera de un proyecto (política pública) a otro.

En conclusión, el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial y las Naciones Unidas han iniciado una campaña a gran escala para promover la “buena gobernanza” como nuevo objetivo de la reforma en el Tercer Mundo.

La gobernanza implica, una forma nueva y diferente de gobernar caracterizada por la interacción entre una pluralidad de actores, de relaciones horizontales, de búsqueda del equilibrio entre poder público y sociedad civil y la participación en el gobierno de la sociedad en general, y no de un único actor, sea éste político, económico o social. De aquí que el interés por usar el concepto de gobernanza radique en su capacidad de englobar todas las instituciones y relaciones implicadas en los procesos de gobierno. Para Jon Pierre (2005):

“la gobernanza se centra más en la combinación de recursos públicos y privados que en la introducción de la competencia en el sector público, Es decir, la gobernanza representa una vía alternativa para producir y prestar servicios y, por lo tanto, agradece la competencia entre iniciativas públicas y privadas” (Pierre, 2005:130). Además, señala que “la emergencia de nuevas realidades (factores internacionales, presiones subnacionales, desarrollo de redes, procesos de metropolización, etc.) ha erosionado las bases tradicionales de desarrollo de poder político y gubernamental en el estado-nación. Todos estos factores han

afectado la capacidad del estado nacional de mantener un determinado nivel de control sobre el ambiente externo y de gobierno de sus sociedades.” (Ibid.:126)

En este sentido, la noción de gobernanza remite a preguntas que han estado permanentemente en el análisis político y sociológico actual acerca del orden social y de los factores que definen un orden determinado. La gobernanza de una sociedad tiene que ver con las modalidades de su gobierno, y esa modalidad de gobierno constituye un orden en el que se establecen roles y posiciones para los distintos actores participantes y reglas dentro de las cuales éstos interactúan.

La gobernanza, entonces, puede ser entendida de dos maneras: como *estructura* y como *proceso*. Como estructura, remite a las modalidades principales de organización de la provisión de bienes y servicios o al mecanismo de orden, como son: las jerarquías, los mercados, las redes y las comunidades.

Según Renate Mayntz (2005), la propia palabra gobernanza está experimentando una interesante evolución semántica:

“inicialmente se utilizó como sinónimo de gobernación o proceso de gobernar a través de las organizaciones gubernamentales. Pero advierte que el campo semántico de la palabra se ha ampliado con dos nuevas acepciones: hoy se recurre a gobernanza, en primer lugar, para indicar un nuevo estilo de gobierno, distinto del modelo de control jerárquico y caracterizado por un mayor grado de cooperación y por la interacción entre el Estado y los actores no estatales al interior de redes decisionales mixtas entre lo público y lo privado, el uso primero del concepto de gobernanza estuvo asimilado al de gobierno, en la medida en que circunscribía las funciones de liderazgo en la sociedad a los instrumentos que directamente estaban en poder de los organismos del estado. Describe principalmente el proceso de elaboración de políticas públicas por parte del gobierno y la implementación de éstas a cargo de agencias especializadas,

generalmente con el uso de los instrumentos de carácter imperativo de los que goza cualquier estado moderno.” (Mayntz, 2005: 96)

En una segunda acepción Kooiman (2002: 5), considera que la aplicación del concepto de gobernanza fue separada del gobierno y asociado a todas las formas de coordinación social no jerárquicas, que implica la constitución de redes o solidaridades con distintos niveles de estructuración, que en algunos casos apelaban al autogobierno.

Sin embargo, para el tema que se está analizando, la referencia de Guy Peters (2007) es más adecuada, ya que este autor define a la gobernanza como “el proceso que proporciona dirección a la economía y a la sociedad, por lo tanto, será entendida como una meta que direcciona la actividad, que requiere instrumentos para identificar lo que la sociedad desea que se haga y, luego, examinar los medios para alcanzar las metas colectivas.” (Peters, 2007: 1)

De esta manera, el éxito de los proyectos de ciudad o incluso, ciudades inteligentes depende de los procesos de gobernanza que los rigen, entendida no sólo como el establecimiento de nueva forma de gobernar, más cooperativa, donde las instituciones públicas y no públicas, los actores públicos y privados, participan y cooperan en la formulación y aplicación de la política y las políticas públicas. La gobernanza territorial, surge como respuesta a la necesidad de articular iniciativas y acciones conjuntas entre niveles de gobierno y por lo tanto entre gobiernos y diversos actores de la sociedad.

En este sentido, y de acuerdo con Jon Pierre (1999) (Cuadro 3) se distingue cuatro modelos principales de gobernanza urbana: el gerencial, el participativo, el pro-crecimiento y el redistributivo. Pierre caracteriza los modelos con una serie de parámetros, entre los cuales destacamos los objetivos, los actores clave, las relaciones entre los actores y las herramientas principales para desarrollar el modelo de gobernanza.

Cuadro 2. Modelos de gobernanza urbana.

| Modelos Características | Gerencial | Participativo | Pro crecimiento | Redistributivo |
|------------------------------------|------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Objetivos de las políticas | Eficiencia | Participación | Crecimiento | Redistribución |
| Relación público-privada | Competitiva | Concertada | Interactiva | Restringida |
| Relación público-sociedad civil | Exclusiva | Inclusiva | Exclusiva | Inclusiva |
| Actor principal | Profesionales | Líderes sociedad civil | Empresas | Gobierno local |
| Herramientas clave | Contratos | Deliberaciones | Partenariados | Redes |

Fuente: Elaboración propia con datos de la tipología de Jon Pierre (1999)

El concepto de resiliencia

La administración inteligente o *Smart governance* es un componente clave para establecer una ciudad inteligente, en uno de los apartados anteriores se explicó que la gobernanza es un requisito previo para la fundación de una ciudad de este tipo, sin duda, la gobernanza implica cooperación y reconocer que el estado, ya no es el único protagonista del desarrollo, en consecuencia, el resto de actores sociales juegan un papel primordial para convertir las ciudades en espacios más eficientes, sostenibles y participativo

En este sentido, la gobernanza es un mecanismo para solucionar la crisis de gobernabilidad del estado, como se ha dicho antes, la cooperación entre los protagonistas puede minimizar la dimensión conflictiva de las sociedades. Sin

embargo, las ciudades inteligentes y su visión sistémica basada en la tecnología y los datos conllevan el riesgo de despolitizar la gestión local, es decir, de convertir a las *smart cities* en un asunto tecnológico y no político.

En respuesta a lo anterior, la teoría de resiliencia (llamada también *panarchy*) estudia el impacto del cambio que desestabiliza los sistemas humanos o naturales. El enfoque espacial contrasta con el enfoque de la “resiliencia ingenieril” ya que este último entiende por la estabilización la posición del sistema en el estado cercano al equilibrio o en el estado estable (Cook, 2018: 131).

La resiliencia se refiere a la habilidad de reducir la magnitud y/o duración de los eventos destructivos. La efectividad de una infraestructura de resiliencia depende de su habilidad de anticipar, absorber, adaptar y/o rápidamente recuperarse desde un evento potencialmente destructivo (National Infrastructure Advisory Council, 2010: 15). Sin embargo, la definición de resiliencia varía de una disciplina a otra, con ligeramente diferentes enfoques, aunque la que prevalece es un enfoque sistémico donde se considera la resiliencia de los complejos y dinámicos sistemas sociotécnicos.

La degradación del sistema frecuentemente ocurre lento y de manera difícil de notar a través de las décadas o más hasta que los impactos incrementales hacen accionar un cambio abrupto (por ejemplo, el bosque queda infectado, el río contaminado o bancos de peces colapsan). La inferencia de este tipo de eventos es el cambio y ser puede ser “episódico”; todo esto regulado por las interacciones entre variables rápidos y lentos y, en diferentes niveles de escalas que concentran recursos y potencial de diferente manera (Cook, 2018: 132).

El proceso no-lineal reorganiza los recursos a través de los niveles llevando a las características clave de ecosistemas, tales que estos no tienen un equilibrio único; comunes son equilibrios múltiples. Para un ingeniero esto causa la dificultad de decidir cuál es la solución óptima con la cual debe responder. Aquí entran dos conceptos

adicionales que son la “estabilidad” la cual está sostenida por la productividad y los ciclos de reorganización de recursos (por ejemplo, manteniendo o lentamente mejorando la eficiencia) mientras que los procesos de “desestabilización” proporcionan una diversidad, resiliencia y oportunidad (Cook, 2018: 132). En este sentido la “resiliencia” (en términos de su dimensión de resistencia) determina que tan vulnerable es un sistema a disturbios y sorpresas que pueden exceder o romper aquellas de control (por ejemplo, las economías pierden alguna parte de su “soberanía” debido a sus crisis financieras y reglas del FMI). Aquí aparecen dos parámetros del sistema: *potencial* (por ejemplo, variedad) y *conectividad* (fuerza de redes) que influyen la resiliencia del sistema (Cook, 2018: 132).

Finalmente, tal “resiliencia” del sistema también enfatiza la interconectividad de niveles entre los más pequeños y rápidos y los más grandes y lentos. Los ciclos largos y lentos establecen las condiciones para que operen los ciclos más cortos y rápidos. Pero los ciclos cortos y rápidos también pueden tener impacto sobre los ciclos largos y lentos, Así, en lo que se refiere a las industrias creativas o eco-innovación un régimen nacional y/o supranacional puede establecer las condiciones favorables para estas o una región puede anticipar sus movimientos instituciones y empezar rápidamente innovar independientemente, expresando la demanda colectiva local y construcción del mercado, debido a la conciencia estética y ecológica o interés de las firmas (Cook, 2018: 132).

Todo lo anterior hace que la resiliencia es todavía más difícil de analizar en los sistemas sociales, especialmente tan complejas como las ciudades y territorios. A estos sería dedicada a la parte posterior de este trabajo.

Política pública en ciudades

Desde el surgimiento del concepto de política pública en 1951 y hasta nuestros días, las ciencias sociales han desarrollado categorías de análisis que intentan dar

respuesta a los problemas más significativos que enfrenta la sociedad; por ejemplo, las políticas públicas⁴ definieron como su campo de estudio la *decisión pública* del gobierno, mientras que la *gobernanza* describe la transición hacia un nuevo modo de gobernar.

Sin duda, estas “nuevas” categorías de análisis serán probadas con la emergencia del Siglo XXI, también llamado el “siglo de las metrópolis”, por la tendencia de los países a la *metropolización*. México, no es ajeno a este proceso de reestructuración socio-espacial, cada vez el país es más urbano y así lo demuestran el 75% de los mexicanos que habitan en alguna ciudad que conforma el Sistema Urbano Nacional (SUN, 2012).

En este sentido, las ciudades se han planteado como espacios para dar respuesta a nuevas necesidades producto del aumento poblacional, la especialización del trabajo y el crecimiento de los medios de transporte motorizados. De esta manera, las ciudades, han sufrido profundas transformaciones lo que las ha convertido en espacios económicos, sociales, culturales y políticos significativos, para Cabrero y Aldrete (2013) “cada vez más el tema de la competitividad de las ciudades forma parte de la reflexión sobre el desarrollo y el bienestar en un mundo global” (Cabrero y Aldrete, 2013:15), pero, esta visión deja al descubierto al menos dos posibilidades al interior de las ciudades, por un lado, un espacio en el que predomina una dinámica integradora, y por el otro, un espacio en el cual se genera una dinámica *fragmentadora*.

⁴ De origen, las políticas públicas emergieron en un contexto de crisis intelectual, sobre “cómo crear una integración entre los objetivos y métodos de la acción pública y privada” (Lasswell, 1951:79), para Lasswell, la especialización de la filosofía, así como la de las ciencias sociales y naturales, más las tendencias de la vida moderna al aislamiento y la división, son fuerzas centrífugas que han obstaculizado la modulación entre la ciencia y la política.

Frente a esta problemática de su tiempo, Lasswell iba desarrollando una orientación hacia el desarrollo del estudio científico de las políticas (policy), convencido de la asociación entre la teoría y la práctica, como dos pilares que soportarían la racionalidad de las decisiones públicas, Lasswell proponía la doble dimensión de las políticas: que “por una parte se interesa en el proceso de la política y por la otra en las necesidades de inteligencia de este proceso” (1951: 80). El contenido específico de la orientación hacia las políticas fue llamado *policy science* (Lasswell, 1951: 81) o “ciencias de políticas”, la cual incluía uno o varios métodos de investigación, resultados de estudios de políticas y contribuciones de varias disciplinas según la necesidad del momento.

Esta segunda posibilidad, producto de la exclusión de las ciudades de los “circuitos globales”, como los llama Saskia Sassen (2004), produce efectos al interior de las mismas, que de acuerdo con Jáuregui genera “un agravamiento de la exclusión social de grandes sectores de la población con su secuela de marginalización, violencia y desestructuración de pautas de convivencia” (Sassen, 2004).

Esta dicotomía de las ciudades como espacios por antonomasia de la relación y la convivencia humanas, y al mismo tiempo, el soporte que produce las sinergias que determinan la productividad y la capacidad de innovación, son dos características que según Jordi Borja (2007), conforman a los sistemas urbano-regionales, sin embargo, estos espacios se encuentran “más o menos polarizado por una gran ciudad (aunque no siempre) que, a su vez, forma parte de un sistema de ciudades que pueden constituir un eje o una macrorregión” (Borja, 2007: 67)

Actualmente, las ciudades pueden crear entornos favorables que determinan la competitividad de las empresas o de los propios agentes sociales, por lo que éstas se considera un espacio económico importante. Borja, por su parte, señala que más que un territorio las ciudades son vistas como un espacio “de geometría variable y de límites difusos que está sometido a fuertes tensiones por los desequilibrios territoriales que en él se producen” (2007: 67), por tanto, al ser un espacio, plantea problemas de cohesión social, de identidad cultural y de gobernabilidad.

Del Estado-nación hacia las regiones urbanas

La globalización y los procesos de metropolización del Siglo XXI han puesto en cuestionamiento la idea de Estado nación, entendida como un estado territorial, donde la sociedad y la economía se encuentra delimitadas por fronteras, sin duda, esta idea ya no existe más. Las ciudades en la actualidad funcionan de forma progresiva como nodos espaciales de la economía global y como agentes diferenciados, en este sentido

Saskia Sassen caracteriza este procesos como una *nueva era urbana* surgida de las transformaciones sociales, económicas y del espacio urbano en tres ciudades específicas, Nueva York, Londres y Tokio, cabezas de la red urbana mundial, y “ejemplos de las nuevas condiciones del despliegue de la relación entre economía mundial y vida urbana” (Cuervo, 2003:11), lo anterior ha producido un suerte de espacios mundiales que ofrecen la oportunidad de atender de manera sostenible el crecimiento de la población, y que actualmente, han transformado a la mayoría de los países del mundo.

Por lo tanto, las regiones urbanas se han vuelto esenciales en la vida moderna y han reactivado su sentido como base de todas las formas de actividad productiva o financiera, esto último es importante, ya que es “a través de las finanzas más que por cualquier otro flujo internacional, como ha emergido una jerarquía global de ciudades, como: Nueva York, Londres y Tokio, no solamente como las ciudades líderes, sino también como aquellas que cumplen las funciones de coordinación y operan como los mercados de venta y compra de capital y conocimiento” (Sassen, 1991: 327).

Aunque, este proceso global ha modificado la estructura clásica de los sistemas urbanos nacionales, al mismo tiempo, se establece una nueva jerarquía de escalas territoriales de relaciones económicas y de gobernabilidad interrelacionadas. Jordi Borja, explica que “aunque no se dispone de un sistema de regulación mundial se tiende a la creación de grandes espacios regionales reguladores y coordinadores (NAFTA, Mercosur, Unión Europea) que tienen a su cargo la regulación supranacional y los procesos de descentralización” (Borja, 2007: 65)

Garza, con relación a lo anterior, nos ayuda a comprender la forma a través de la cual éste proceso termina plasmándose en una nueva configuración del sistema urbano nacional, de carácter policéntrico, que reemplaza el previo monocentrismo mexicano:

“As the 20th century comes to an end, the neoliberal adjustments required by economic globalization are being universally applied. The young conservatives in power in Mexico since 1983 have actively followed this path, though the final outcome may not be as successful as originally foreseen (...) In 1960, the Mexican urban system was highly concentrated, with Mexico City accounting for 37,6% of the national urban population (...) It may be concluded that between 1960 and 1995 the urban system based on high primacy of Mexico City, moved clearly towards a polycentric concentration in another five metropolitan areas” (Garza, 1999:166).

Como consecuencia, hoy en día se han posicionado las regiones urbanas, básicamente adaptadas a las necesidades económicas del momento en forma de *clústers* como una respuesta estratégica a la creciente competencia económica que se caracteriza por el aumento de la incertidumbre y premia la innovación y el aprendizaje, por lo tanto, la concentración territorial y la especialización permite aumentar la flexibilidad y aprovechar los recursos humanos, materiales y cognoscitivos existentes.

En este contexto, “las ciudades globales han integrado su funcionamiento y configurado un subsistema específico, han generado discontinuidades y rupturas con sus propios sistemas urbanos nacionales y regionales” [...] “esta discontinuidad se expresa en la persistente concentración espacial de las funciones terciarias superiores en los centros globales y en el creciente distanciamiento con respecto a antiguas ciudades industriales prósperas y prominentes.” (Cuervo,2003:12)

Las ciudades y regiones tienen una nueva oportunidad para una inserción competitiva o para quedarse en una relativa marginación, con respecto al primer punto el término *competitividad en ciudades*, según Cabrero, Orihuela y Ziccardi (2013) “se refiere a la promoción de un entorno social, tecnológico, ambiental e institucional propicio para el mejor desempeño de las actividades económicas y del bienestar social (Cabrero,

Orihuela y Ziccardi, 2013: 37), lo cual se refiere al concepto de *competencias* que éstas ciudades del siglo XXI deben tener para participar en el entorno global, que ya se ha descrito, y además le son necesarias para crear ambientes propicios para el desarrollo de los agentes económicos y sociales en un entorno urbano.

Si consideramos que la globalización ha puesto en cuestionamiento al Estado-nacional, que había surgido de la Paz de Westfalia, y que se caracterizaba, por un estado territorial, donde la nación y la economía se circunscribían dentro de las fronteras nacionales, según Prats (2005:10): “ya no existe más como ideal creíble”. Como lo ha señalado Jurgen Habermas:

“Si el estado soberano ya no puede concebirse como indivisible sino compartido con agencias e instancias internacionales, si los estados ya no tienen control pleno sobre sus propios territorios, si las fronteras territoriales y políticas son cada vez más difusas y permeables, entonces los principios fundamentales de la democracia liberal (el autogobierno, el *demos*, el consenso, la representación y la soberanía popular) se vuelven problemáticos. La política nacional ya no coincide con el espacio donde se juega el destino de la comunidad política nacional.” (Habermas en Prats, 2005: 10)

En este sentido, y regresando al cuestionamiento inicial de este apartado ¿qué papel juegan las ciudades en este mundo globalizado?, ya revisamos que forman parte de una constelación espacial⁵ global, y que su actividad productiva es muy importante, sin embargo, Prats menciona que “una ubicación –sea un país, una región o una ciudad– no resulta competitiva porque ofrezca a las empresas mano de obra, capital,

⁵ Para Porte, la competitividad se lograría en la medida que se aseguren las cuatro condiciones siguientes: 1) factores de producción necesarios, como son los recursos humanos especializados o la infraestructura requerida para competir en un sector determinado; 2) una demanda interior informada y exigente en relación al producto o servicio; 3) presencia en el territorio de sectores proveedores y afines que sean internacionalmente competitivos, y; 4) condiciones culturales e institucionales facilitadoras de la creación y la buena gestión empresarial, incluida la presencia de una competencia interior efectiva. Para Prats, la creación de estas condiciones es una responsabilidad compartida de los gobiernos y las empresas.

recursos humanos, recursos naturales, infraestructura o subvenciones.” (Prats, 2005: 16), es frecuente que esto pueda encontrarse cada vez en más ubicaciones, más bien, lo decisivo es que –en una ciudad– se ofrezca un entorno de negocios que permita a las empresas la aplicación de todos aquellos factores con alta productividad. En este sentido, para Prats “la productividad es el determinante fundamental a largo plazo del nivel de vida de una nación. Un territorio sólo gana ventaja competitiva cuando es capaz de ofrecer a sus empresas la posibilidad de mejorar permanentemente la productividad.” (Prats, 2005: 17)

La visión que plantea Prats, es muy cercana al concepto que Porter (1980) acuñó sobre *competitividad*, y por supuesto que no considera el concepto de producción social del espacio, sin embargo, esta visión está ligada a los valores producto de la globalización de la economía. Así, los gobiernos de estas ciudades están obligados a promover o crear condiciones con la participación de los actores económicos, sociales y políticos del entorno local, con el fin de que puedan atraer inversión y actividades productivas que idealmente generen riqueza, empleo y mejores condiciones de vida para sus habitantes.

Resiliencia y gobernanza territorial

Resiliencia en la práctica de los Sistemas Socio-ecológicos

Buen acercamiento al problema cómo analizar prácticamente la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos proporciona un *Libro de Trabajo para Prácticos* (Resilience Alliance, 2010) donde se menciona los siguientes elementos clave para aumentar la resiliencia del sistema:

- Descripción y desarrollo de un modelo conceptual del sistema socio-ecológico.
- Comprensión de la dinámica del sistema incluyendo los regímenes alternativos y umbrales.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Identificación de las interacciones a través de escalas, incluyendo las influencias estructurales de los sistemas más grandes y las novedades que surgen de los subsistemas más pequeños.
- Mapeo de las redes y exploración de las opciones adaptativas de gobernanza.
- Adaptación activa, desarrollo de resiliencia basada en administración y transformación (Resilience Alliance, 2010).

Este enfoque puede servirnos como primer acercamiento al problema de resiliencia en las ciudades y territorios, lo que se tratará en los apartados posteriores.

Resiliencia de las ciudades y territorios desde el punto de vista de la economía regional y urbana

Otro aspecto que tenemos que tomar en cuenta es también análisis de la presidencia en ciudades y territorios desde el punto de vista de la economía regional y urbana.

En términos generales, las economías regionales y urbanas presentan estabilidad y autoorganización, pero esto no es lo mismo como equilibrio. Desde la perspectiva evolucionista el importante atributo de la resiliencia de economía regional conforma la capacidad adaptativa de una economía local. Lo que importa para el éxito de la economía regional a largo plazo es la habilidad de la industria, tecnología, fuerza de trabajo y estructuras institucionales regionales, de adaptarse a las cambiantes presiones competitivas, tecnológicas y, de presiones y oportunidades del mercado que confrontan las firmas y fuerza de trabajo regional (Simmie and Martin, 2010: 30).

Como vemos del apartado anterior parece que el punto central de la resiliencia de las ciudades y territorios conforma el concepto de la capacidad adaptativa de una economía local. A este término no dedicaremos en este momento más espacio sin embargo queda pendiente para las investigaciones posteriores.

Resiliencia y gobernanza en ciudades y territorios inteligentes

Se ha mencionado con mucha frecuencia que el mundo se está urbanizando rápidamente. Sabemos que más de la mitad de la población mundial vive en zonas urbanas, y en particular las ciudades recibirán tres billones de personas más en el año 2050. México, no es la excepción, de cada 10 habitantes, siete viven en localidades con poblaciones mayores a 15 mil habitantes. De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en 2010 el Sistema Urbano Nacional (SUN) estaba compuesto por 384 ciudades –59 zonas metropolitanas, 78 conurbaciones y 247 centros urbanos–, en las cuales residían más de 82.6 millones de personas, es decir, 72.3% de la población mexicana (CONAPO, 2014: 109).

Según estimaciones nacionales, la población de las ciudades del SUN aumentará en 16.6 millones de habitantes entre 2010 y 2030, es decir, pasará de 82.6 millones a 99.3 millones (CONAPO, 2014: 141). Asimismo, de acuerdo con el Programa Nacional del Desarrollo Urbano 2013-2018, 87.7 millones de habitantes en el país residen en zonas de riesgo debido a su exposición a distintos tipos de fenómenos. De estos, cerca de 70% habita en zonas urbanas, 9.5% vive en zonas semiurbanas y 20.5%, en zonas rurales.

Como lo reflejan estos datos, estamos ante un contexto de ciudades en riesgo, es decir, la tendencia de las últimas décadas revela que los desastres han aumentado, como consecuencia del cambio climático producto de la actividad humana: la sobre explotación de los recursos naturales, la acumulación de gases efecto invernadero en la atmosfera y el mal manejo de los residuos contaminantes, están provocando graves modificaciones en el clima a nivel global, siendo las ciudades el principal escenario de estos fenómenos.

La principal consecuencia del aumento de los desastres en las ciudades son las pérdidas económicas, lo que genera retrasos en el desarrollo económico producto de la reconstrucción posterior a un desastre. De acuerdo con el Reporte de Riesgos Globales 2015, “la rápida urbanización genera crecimiento económico e impulsa

innovaciones tecnológicas en las ciudades, sin embargo, deberá también incrementar la capacidad de hacer frente a los riesgos globales como el cambio climático, las pandemias o las amenazas cibernéticas. Asimismo, la interconexión entre la geopolítica y la economía genera acuerdos comerciales nacionales, transfronterizos y globales, que en caso de un desastre podrían socavar la lógica de la cooperación económica mundial.”

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2012), los principales factores de riesgo en las zonas urbanas a nivel mundial corresponden a:

- El crecimiento de las poblaciones urbanas y el aumento progresivo de la densidad poblacional, los cuales ejercen presión sobre los suelos y la demanda de servicios. Asimismo, originan el aumento de asentamientos humanos en zonas costeras, laderas inestables y zonas no aptas para ser habitadas.
- La débil gobernanza local y la pobre participación de los socios locales en la planificación y la gestión urbanas.
- La inadecuada gestión de los recursos hídricos, sistemas de alcantarillado y residuos sólidos, la cual contribuye a la generación de emergencias en materia de salud pública, inundaciones y deslizamientos.
- El declive de los ecosistemas debido a actividades humanas como la construcción de carreteras, la contaminación, la invasión de humedales y la extracción insostenible de recursos. Esta situación pone en peligro la capacidad de brindar servicios básicos, como la regulación y la protección en caso de inundaciones.
- La falta de reglamentos de construcción para la infraestructura pública con alto nivel de vulnerabilidad física, o bien la ausencia de mecanismos de supervisión de su cumplimiento.
- Los efectos negativos del cambio climático, los cuales, dependiendo de las condiciones de la región, probablemente aumenten o disminuyan las temperaturas extremas y la precipitación, con repercusiones en la frecuencia,

intensidad y ubicación de las inundaciones, así como otros desastres relacionados con el clima.

En este sentido, la gobernanza territorial adquiere nuevas características en las ciudades, según Alfonso Iracheta (2016) “la gobernanza territorial propone conceptual y pragmáticamente caminos y soluciones de orden institucional para organizar, acordar y hacer efectiva la acción concertada y colectiva que genera los imperativos del desarrollo y la urbanización, propiciando acuerdos verticales entre estamentos de gobierno y horizontales entre actores y gobiernos en diversos territorios (intermunicipalidad) y opciones para colaborar en red desde perspectivas relacionales” (Iracheta, 2016: 241).

En particular, la gobernanza territorial, como lo explica Farinós Dasí es una nueva forma de gobierno del territorio, según este autor, es una “especie de tercera vía ante las demostradas limitaciones tanto de los tradicionales métodos burocráticos como de los nuevos modelos empresariales aplicados a la nueva gestión pública. Se trata, por tanto, de un concepto puente, a la mitad, que despierta los recelos de unos y otros, y que también presenta mayores desarrollos de algunos de sus componentes, en detrimento de otros, en función no solo de la ideología sino también del contexto, de la historia o de las oportunidades.” (2008:5)

De esta manera, la gobernanza territorial, se vuelve un instrumento para la efectiva gestión y gobierno, poniendo énfasis en la territorialidad no sólo como producto de una construcción social de comportamientos, sino que es resultado, de los procesos de construcción del espacio, *territorializado*, según puntos de vista, deseos e interés de sus agentes.

Por lo anterior, la gobernanza territorial presenta cuatro dimensiones: “1) Gobernanza y Participación Pública (nivel local); 2) Gobernanza y Desarrollo Económico; 3) Gobernanza y Coordinación Horizontal, y; Gobernanza Multinivel” (Porrás, 2016:73)

Dichas dimensiones, en un contexto de crecientes tendencias al gobierno multinivel, hace que las actuaciones sobre el territorio estén muy fragmentadas, por lo tanto, las dimensiones de la participación pública, del desarrollo económico local, de la coordinación horizontal, con una adecuada información y coordinación pueden generar inteligencia gubernamental y soportar la gobernanza territorial. De acuerdo con Joaquín Farinós Dasí:

“El objetivo de la gobernanza, al igual que del gobierno, es imprimir dirección a la acción social o colectiva. [...] La gobernanza “remite a la idea de gobernalle (timón), de orientación y conductas” (Lascoumes y Le Galés, 2014, p.28). No se trata, en estricto sentido, de un neologismo sino de una palabra antigua que describe el dar dirección a la sociedad (Torfing et al., 2012 p.12); tiene que ver con las “decisiones colectivas” que no pueden abordarse adecuadamente a través de la acción individual (Peters, 2012a p. 20). La gobernanza es “un proceso deliberado, intencional y teleológico que no solamente implica al Estado” (Lerner, Uvalle y Moreno, 2012, p. 11).” (2008:54)

En este sentido, la gobernanza territorial hace referencia a una nueva forma de definir la acción de gobierno, implica un nuevo modelo operativo para los actores y niveles implicados a la hora de hacer política y tomar decisiones.

Sin duda, la adopción de la gobernanza territorial en ciudades inteligentes, puede ser la estrategia adecuada para generar habilidades en una sociedad urbana constantemente expuesta a riesgos para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de estos riesgos en un tiempo y manera efectivos, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas esenciales y funcionales.

De esta manera, la gobernanza territorial influye de manera decisiva en la resiliencia de las ciudades inteligentes, a través de políticas públicas territoriales inteligentes, que

promoverían el mejor funcionamiento de los territorios (ciudades) y en consecuencia permitirían la elevación del nivel de vida de los ciudadanos.

Conclusiones

En las conclusiones tenemos que aclarar que el tema de la respuesta de parte de gobernanza urbana y territorial a los riesgos del desarrollo de las ciudades y territorios a través del concepto de las ciudades y territorios inteligentes apenas se encuentra en ciernes.

En la primera parte del texto se trató revisar la literatura sobre las “ciudades y territorios inteligentes”, llegando al concepto de la “Ciudad Inteligente 2” y, buscando su profundización en el contexto de las políticas públicas territoriales. Posteriormente se analizaron los conceptos de “gobernanza y gobernanza territorial” llegando a su operacionalización a través del concepto de resiliencia. En este ligar parece que el punto central de la resiliencia de las ciudades y territorios conforma el concepto de la capacidad adaptativa de una economía local.

Sin embargo, lo que notamos indiscutiblemente es que la creciente complejidad de las ciudades y territorios encuentra la respuesta de parte de los nuevos enfoques de la gobernanza urbana y territorial lo que por consecuencia debería llevar a la búsqueda del apoyo de parte de tecnología, innovación y aprendizaje. Parece que el concepto de las ciudades y territorios inteligentes por lo menos parcialmente sale a este encuentro proponiendo de manera más detallada analizar diferentes aspectos del funcionamiento de territorios.

Como se puede observar, cualquier proyecto de ciudad o ciudad inteligente, debe partir de la idea de que los gobiernos locales deben ser orientadores o coordinadores en prácticamente todas las etapas de desarrollo de los proyectos de ciudad. De la misma manera, en los procesos construcción de ciudad, deben participar todos los actores

involucrados: los municipios, universidades, organizaciones sociales y la ciudadanía, los agentes económicos, instituciones financieras, etcétera.

Por lo que, en un contexto de asignación imperativa, dirección jerárquica y el control de los procesos políticos, los proyectos de ciudades se verían violentamente frustrados, de ahí la importancia de sustituirlos por nuevas formas de regulación basadas en la negociación y la coordinación e, incluso, la persuasión, mediante las cuales los responsables públicos tratan de movilizar recursos políticos dispersos entre actores públicos y privados.

La gobernanza según Pórras es una nueva modalidad de timoneo colectivo que consiste en la coordinación intersectorial para el logro de objetivos comunes. Si bien se presenta como un nuevo enfoque que provoca cambios a dos niveles, según Farinós: “en el ámbito de la gestión territorial (*policies*) y en el de la gestión pública (*politics*)” (2008:15). Es lo que se ha denominado como *inteligencia gubernamental*, es decir, un instrumento de gestión de la información y el conocimiento necesario para llevar a cabo una buena *gobernanza* del territorio.

La gobernanza territorial, entonces, hace referencia a un nuevo entendimiento de la acción pública y a sus estructuras organizativas, a la forma en que los territorios de un estado son administrados y las políticas instrumentadas. Se refiere a una nueva forma de definir la acción de gobierno e implica un nuevo modelo operativo para los actores y niveles de gobierno implicados (supranacional, nacional, regional, local) y para los procesos de decisión a la hora de hacer política (relación, negociación y formación de consensos). La coordinación aparece como necesaria, entre los distintos niveles de gobierno y entre las distintas políticas con impacto sobre el territorio.

Lo último que podemos mencionar en este momento es que la gobernanza territorial influye de manera decisiva en la resiliencia de las ciudades inteligentes, a través de políticas públicas territoriales inteligentes, que promoverían el mejor funcionamiento

de los territorios (ciudades) y en consecuencia permitirían la elevación del nivel de vida de los ciudadanos.

Referencias:

- AGUILAR Villanueva, Luis, (2011). Gobernanza y gestión pública, México Fondo de Cultura Económica.
- ALBINO, Bernardi, U. & Dangelico, R.M., (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, *Journal of Urban Technology*, No. 22(1),.
- ARCE Macías, Carlos, Cabrero Mendoza y Ziccardi Contigiani, Alicia, (2007) Ciudades del Siglo XXI ¿competitividad o cooperación?, Primera reimpresión, México: Miguel Ángel Porrúa, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).
- ARELLANO David, Enrique Cabrero y Arturo del Castillo, (2007) “El dilema de la importación de modelos organizacionales”, en *Reformando al gobierno*, México. Colección: Las ciencias sociales. Segunda Década. Edición 2a. reimp., México.
- CARAGLIU, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. “Smart cities in Europe”, *Journal of Urban Technology*, No. 18(2), 201. Pp. 65-82.
- CERRILLO, Martínez Agustí (Coord); (2005) *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia*, Primera edición, (Estudios goberna), Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- CONAPO. Consejo Nacional de Población, (2014) *Cifras del Sistema Urbano Nacional*.
- COOKE, Philip, (2018) “Transversality, resilience and innovation: a qualitative regional analysis”, en Baykan, Tüzin and Hugo Pinto, *Resilience, Crisis and Innovation Dynamics*, Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- FARINÓS Dasí, Joaquín y Juan Romero González, (2008), “La Gobernanza Como Método para Encarar los Nuevos Grandes Retos Territoriales y Urbanos”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N.º 46 - 2008, págs. 5-9.
- Farinós Dasí, Joaquín, (2008), “Gobernanza Territorial para el Desarrollo Sostenible: Estado de la Cuestión y Agenda”, *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N.º 46 - 2008, págs. 11-32.
- FARINÓS Dasí, Joaquín, (2011), “Inteligencia Territorial para la planificación y la gobernanza democráticas: los observatorios de los territorios”, *Proyección* 11, Vol. 5, Dicimembre 2011, págs. 45-69.
- HALL, Peter, (2002). *Cities of Tommorrow: An Inteligent History of Urban Planning and Design in the Twentieh Century*, 3rd ed., Malden M.A., USA: Wiley-Blackwell.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- IRACHETA, Alfonso (compilador), (2016) *Metrópolis y gobernanza. Bases conceptuales y experiencias*, Biblioteca básica de las metrópolis, primera edición, México D.F.: Escuela de Administración Pública de la Ciudad de México (EAP-CDMX), Siglo XXI Editores.
- KOMNINOS, Nicos, (2015) *The Age of Intelligent Cities: Smart Environments and Innovation For all Strategie*, New York: Roulledge.
- KOMNINOS, Nicos, (2002) *Intelligent Cities. Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*, London and New York: Spon Press.
- LASSWELL, Harold D., (1971) “La concepción emergente de las ciencias de políticas”, *Policy Sciences*, en Aguilar, Villanueva Luis F. (Compilador), (2003) *El estudio de las políticas públicas*, Colección Antologías de Política Pública, primera antología, Primera reimpresión, México: Miguel Ángel Porrúa.
- LASSWELL, Harold D. (1951) “La orientación hacia las políticas”, Stanford University Press, en Aguilar, Villanueva Luis F. (Compilador), (2003) *El estudio de las políticas públicas*, Colección Antologías de Política Pública, Primera antología, Primera reimpresión, México: Miguel Ángel Porrúa.
- KOMNINOS, Nicos, (2008) *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, London and New York: Spon Press.
- MAYNTZ, Renate, (2005) “Nuevos desafíos de la teoría de la gobernanza” en Cerrillo Martínez Agustí (Coord). *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia*, primera edición, (Estudios goberna), Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- MITCHELL, William J., (2007) “Ciudades inteligentes”, *UOC Papers. Revista sobre la sociedad del conocimiento*, No. 5, Universitat Oberta de Catalunya.
- National Infrastructure Advisory Council, (2010), *A Framework for Establishing Critical Infrastructure Resilience Goals: Final Report and Recommendations*, Washington, D. C. Acceso en: <http://www.dhs.gov/publication/niac-framework-establishing-resiliencegoals-final-report>.
- ONU. Organización de las Naciones Unidas, (2012) *Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un manual para líderes de los gobiernos locales*.
- PETERS, B. Guy, (2007) “Globalización, gobernanza y Estado: algunas proposiciones acerca del proceso de gobernar”, en *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, N° 39, Caracas.
- PIERRE Joan, (2004) “Power to or power?: rethinking State strength”, trabajo presentado al IX Congreso Internacional del CLAD, Madrid, 2-5 de noviembre de 2004, versión en español.
- PIERRE Jon y B. Guy Peters, (2005) “¿Gobernanza sin gobierno? Replanteándose la administración pública,” en Cerrillo Martínez Agustí (Coord). *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia*, Primera edición, (Estudios goberna), Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- PIERRE, Jon, (1999.) *Models of urban governance. The institutional dimension of urban politics*. *Urban Affairs Review*, 34(3), Pp. 372-396.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- PORRAS, Francisco, (2016), *Gobernanza. Propuestas, límites y perspectivas*, Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Dr. José Luis Mora.
- PRATS, Catalá Joan (2005) *Las transformaciones de las administraciones públicas de nuestro tiempo*, en *Estudios para la reforma de la administración pública*, INAP, Madrid.
- PRATS, Catalá Joan, (2005) “Modos de gobernación de las ciudades globales”, en Cerrillo, Martínez Agustí (Coord). *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia*, 1a ed, (Estudios goberna), Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- RESILIENCE Alliance, (2005) *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners*. Version 2.0. Consultado el día 24.04.2018 en: <http://www.resalliance.org/3871.php>.
- ROZGA Luter, Ryszard, (2008) “Un aporte a la discusión sobre los criterios de consideración de una ciudad latinoamericana como ciudad inteligente: el caso de la metrópolis de la Ciudad de México”, Ponencia Presentada para la Reunión de la RII, 2008, Querétaro, Quer, 2008.
- ROZGA Luter, Ryszard, (2013) “Un aporte a la discusión sobre los criterios para considerar algunas ciudades latinoamericanas como ciudades inteligentes”, en C. Bustamante Lemus, *Desarrollo regional en México. Hacia una agenda para su desarrollo económico y social con sustentabilidad*, México D.F.: UNAM, UAA, AMECIDER.
- ROZGA Luter, Ryszard, (2016), “Estrategias del desarrollo urbano en la era de la economía del conocimiento”, Ponencia Presentada para el 5° Congreso Nacional de Ciencias Sociales, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara, 14 al 19 de marzo de 2016, Guadalajara, Jalisco.
- SASSEN, Saskia, (1991) *The Global City*. New York, London, Tokyo Saskia Sassen, Princeton-New Jersey, EUA: Princeton University Press.
- SCHAFFERS, H., N. Komninos, M. Pallot, B. Trousse, M. Nilson and A. Olivera, (2011) “Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation”, en Domingue J., et. Al (eds.) *Future Internet Assambly, Lecture Notes in Computer Science 6656*, New York: Springer.
- SIMMIE, James and Ron Martín, (2010) “The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach”, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2010, No. 3, Pp. 27-43.
- STAWASZ, Danuta y Dorota Sikora-Fernández (Coords.), (2015) *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcja smart city (Administración en ciudades polacas de acuerdo con la concepción smart city)*, Varsovia, Polonia, Wydawnictwo Placet.
- VANOLO, Alberto, (2014) “Smart mentality: The Smart City as Disiplinary Strategy”, *Urban Studies*, 51(5), Pp. 883-898.

Análisis de la variabilidad climática en subcuencas del Estado de México y la condición de marginalidad en sus localidades

Dolores Magaña Lona

Luis Ricardo Manzano Solís

Luis Miguel Espinosa Rodríguez Miguel

Ángel Balderas Plata

Introducción

La amenaza constante de las localidades ante la manifestación de eventos de orden hidrometeorológico es tema que ha cobrado relevancia en vista de los crecientes daños al patrimonio, la pérdida de vidas humanas y el consecuente menoscabo económico, ambiental y social que implican.

En tal razón es relevante reconocer la génesis de la amenaza, sus tendencias históricas y la posibilidad de cambios en el futuro, a fin de identificar con efectividad los elementos locales vulnerables, y en consecuencia establecer estrategias de adaptación y resiliencia congruentes con ésta.

De lo anterior, el propósito de la investigación se concentró en determinar la variabilidad climática de las subcuencas del Estado de México y el índice de marginación de sus localidades con la finalidad de identificar los territorios susceptibles de evaluación de la vulnerabilidad local ante el cambio climático.

Es cierto que los impactos de la variabilidad climática y del cambio climático serán amplios y sin reconocimiento de límites políticos o económicos; lo es también que las acciones para enfrentarlos se circunscriben a las condiciones de gobernanza y organización social definidas en unidades locales político – administrativas. De ahí que la identificación de los territorios mayormente susceptibles revista importancia para el establecimiento de prioridades y estrategias de atención.

Es menester partir de contextos conceptuales sobre la amenaza climática histórica y futura, así como del instrumento generado para valorar la vulnerabilidad de la población local, además de los métodos estadísticos y tecnológicos que permiten la identificación de tendencias de las variables climáticas vinculadas.

*Universidad Autónoma del Estado de México dmaqanal@uaemex.mx

Variabilidad climática y Cambio climático

Hablar de variabilidad climática y cambio climático precisa de colocar ambos en el contexto histórico de conceptualización. Mientras el primero ha prevalecido en múltiples textos clásicos de climatología y meteorología, el segundo ha permeado en el interés académico, científico y geopolítico durante la última década del siglo XX hasta hoy.

En 1936 Koppen afirmaba que la compleja dinámica del sistema climático, guarda una amplia gama combinaciones supeditadas al sistema físico-geográfico y a relaciones de dependencia con los organismos vivos y con el paisaje mismo, por lo que el estudio de tales debe subyacer en la selección adecuada del territorio y del sistema precipitación-temperatura, este último entendido a través del análisis de registros históricos.

En su propuesta de clasificación climática, Miller (1982) reconoce diversos impactos que el clima y su variabilidad han impuesto al desarrollo de las civilizaciones, desde la elección de cultivos hasta obstáculos que representó para los conquistadores enfrentarse con regímenes de precipitación y temperatura no experimentados hasta entonces, aludiéndolo como procesos de cambio de origen natural.

Por otro lado, el clima terrestre ha sido objeto de estudios científicos, mismos que han expuesto diferentes teorías sobre los cambios que ha experimentado a lo largo de la historia geológica, concluyendo que el cambio climático y su variabilidad en el contexto natural son eventos que han estado presentes desde el inicio de la Tierra (Brooks, 1926 y 1939, en Miller, 1982).

De acuerdo a Bradley (1999) hay evidencia de la existencia de eventos de forzamiento a lo largo de la historia del clima en la Tierra, en los que se encuentran involucrados cambios drásticos en los regímenes (en todos o en algunos) de los elementos del clima que pueden ser de larga o corta duración. Plantea Bradley (1999): ¿Qué evento puede forzar a sobrepasar los umbrales?, y asegura que el estudio temporal y espacial de la variabilidad ofrece respuestas al cuestionamiento.

En vista de lo anterior, la variabilidad climática es una característica sobresaliente para entender el clima a diferentes escalas, pues es la aproximación a la

identificación de cambios en el sistema climático global.

De hecho, Bradley (1999) reflexiona sobre la variabilidad climática y los eventos climáticos extremos: *“Cada año, los eventos climáticos inesperados (extremos en el espectro climático) resultan en cientos de miles de muertes y dificultades económicas y sociales incalculables. Si la variabilidad climática aumenta, lo inesperado se vuelve más probable y la tensión en los sistemas sociales y políticos aumenta. Los datos paleoclimáticos de alta resolución pueden arrojar luz sobre este importante aspecto de la variación climática”*.

Lo anterior abre la posibilidad de encontrar respuestas a la crisis ambiental que representa el cambio climático en la dinámica del planeta Tierra y no exclusivamente al impacto de las actividades de supervivencia humana y sus modos de vida.

Finalmente, el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), expone que los cambios pueden deberse a procesos internos naturales y a *forzamientos externos* tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénos persistentes de la composición de la atmósfera o del *uso del suelo*” (IPCC, 2014).

Destaca de la definición anterior la desincorporación del aspecto histórico tendencial, su origen y la construcción social de las condiciones de peligro.

Análisis de tendencias de series temporales

La modelación y simulación de las variaciones es el campo sobre el que recaído la identificación de tendencias basadas en el análisis histórico de comportamiento principalmente de la precipitación y la temperatura.

Álvarez Olguín (2016) por ejemplo, utilizó el análisis de frecuencia de precipitación anual en el noroeste mexicano para diferentes periodos de retorno y escenarios futuros y predecir a través de la aplicación de modelos de probabilidad la disminución o incremento de éste elemento climático. Los resultados de investigación arrojaron que para 2044 se estima una disminución menor al 20% de precipitación media anual en estaciones meteorológicas ubicadas en la península de Baja California, Sonora y Sinaloa, por lo que considera esta zona propensa a sequías en el futuro medio.

Para el estado de Zacatecas Aranda (2015) trabajó 16 estaciones meteorológicas con 50 años de registros de temperatura máxima del mes de mayo con el propósito de identificar variación y tendencia de ésta y la consideración de la factibilidad de algún cambio climático. La variación fue identificada con la aplicación de pruebas estadísticas como Prueba de Helmert, Prueba de Secuencias y Test de Anderson de persistencia, entre otras trece reportadas; para el caso de la tendencia se utilizaron Test de Kendall, Test de Spearman y Test de Mann-Kendall. El resultado significativo es el reconocimiento de tendencia de incremento de la media de 2.1°C en el largo plazo (Campos A, 2015).

El análisis de variación y tendencias de precipitación y temperatura a diferentes escalas en México se encuentra con el problema de la falta de información y la continuidad en su medición, por lo que es reconocida la necesidad de utilizar instrumentos gráficos y estadísticos para realizar análisis exploratorios a las series de datos que apoyen la certidumbre y certeza científica de los resultados obtenidos. Así, Castro y Carvajal (2010) proponen para el análisis exploratorio la aplicación de Gráficas de Series de Tiempo, Diagramas de Caja, Gráficas de Doble Masa y Gráficas de Normalidad. Para el caso de la identificación de estacionalidad aplican Test F y Test de Siegel-Turkey; y para identificar estabilidad de la media utilizan Test T y la U Mann-Whitney.

De la experiencia de aplicación de diferentes pruebas exploratorias para reconocer estacionalidad y variación de las series concluyen la necesaria consideración de aplicación de diferentes pruebas dado las ventajas y desventajas que conceptualmente presentan (Castro y Carvajal, 2010).

La Prueba no – paramétrica de Mann-Kendall fue utilizada por Méndez, *et al*, (2008) para el análisis de tendencias de precipitación en México para el periodo (1920- 2004) utilizando información de 789 estaciones climatológicas distribuidas en todo el territorio nacional. Una vez examinada la tendencia, mediante Componentes Principales logró reconocer regiones con regímenes homogéneos. Entre las conclusiones se destaca la tendencia al incremento de precipitación en las regiones áridas y semiáridas en un 1.8%.

Con la finalidad de examinar el posible impacto de la variabilidad climática y el cambio climático, en el curso alto-medio del río Cauca en Colombia fue realizado un estudio de tendencias de la precipitación anual, mensual-multianual y semianual- trimestral con la aplicación la prueba no – paramétrica Mann-Kendall para el periodo de 1975-2006 con información de 108 estaciones pluviométricas distribuidas en la cuenca. De los resultados obtenidos, en general se identifica un decremento de 0.7% en la precipitación anual y un decremento del 19% para el trimestre Junio- Julio-Agosto. Lo que coloca a la cuenca en una posición negativa en la generación y disponibilidad de escurrimientos y en consecuencia desabasto de agua superficial y subterránea (Puertas, *et al*, 2011).

Ante la apreciación comunal de disminución del régimen pluviométrico en la Cuenca río Mundo en Colombia, se llevó a cabo un análisis de la variabilidad de las series de precipitación de un periodo de 45 años. Para cumplir el objetivo se aplicaron diferentes pruebas para el reconocimiento de estacionalidad, segmentación y tendencia, ésta última se realizó con la aplicación de la prueba Mann-Kendall. Esta experiencia concluye que no existe evidencia de variabilidad y tendencia al incremento o decremento de la precipitación en la cuenca (Muñoz, 2008).

Con el recuento de experiencias de investigación vinculadas con el análisis de series de variables de precipitación y temperatura a diferentes escalas y con la utilización de métodos diversos, la investigación presente realizó el análisis de tendencia de series para el periodo 1960-2015, así como el análisis de tendencias estacionales para los periodos 1960-1987 y 1988-2015 con la aplicación de la prueba de tendencias de Mann-Kendall, dado que justifica ser el método adecuado dada su sensibilidad en la identificación de la consistencia al incremento o decremento de la serie.

Destaca también que en los antecedentes no se contrastan los hallazgos con aspectos socioeconómicos o ambientales, aportación contemplada en esta investigación en el aspecto social.

Marginación como indicador de vulnerabilidad

El desarrollo social de los habitantes de una nación indudablemente es heterogéneo; en sí mismo guarda gradientes de acceso a los medios de producción y por tanto a la generación de recursos, así como acceso a servicios de salud, educación y justicia, inclusive a entornos seguros de convivencia (Peláez, 2016).

Tal disparidad otorga a la población diferentes niveles de vulnerabilidad a diversas amenazas de orden ambiental, económico, político y administrativo, entre otros; lo cual, en lo general, se traduce en desaceleración del progreso nacional con una amplia gama de consecuencias.

Dado el impacto que las desigualdades representan, la administración del desarrollo social utiliza instrumentos de cuantificación de elementos observables y medibles a través de índices e indicadores que den cuenta de la marginación a nivel nacional, estatal, municipal, local y ahora, a partir de 2014, a nivel de Área Geoestadística Básica (AGEB) (DOF, 2013).

En el contexto anterior, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) desde 1994 diseñó el Índice de Marginación (IM) bajo el enfoque de necesidades básicas insatisfechas cuya escala mínima de evaluación es la localidad, construido a partir del Censo de Población decenal y el Censo de Población quinquenal (CONAPO, 2012).

Adicionalmente el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) propone el Índice de Rezago Social (IRS) basado en los niveles de desagregación territorial tomando en consideración las carencias sociales y líneas de pobreza (Peláez, 2016).

En 2014 el IM y el IRS fueron considerados como indicadores clave para la asignación y acceso a fondos y programas gubernamentales dirigidos a la atención a los problemas de marginación a nivel de localidad y AGEB (DOF, 2013).

Por otro lado, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a nivel internacional y con intención de homologar el análisis global de desarrollo, propone el Índice de Desarrollo Humano basado principalmente en el acceso a la educación

y a la salud (Peláez, 2016).

La inconveniencia de utilizar el IRS en trabajos de investigación con la intención de evaluar la evolución de la marginación es que carece de historial, es decir, existen lagunas de información a nivel local de décadas anteriores a 2010 (Peláez, 2016).

Por lo anterior, es que la presente investigación tomó en consideración el IM a nivel local de la base de datos de 2010 construida por el CONAPO.

CONAPO incluye para la evaluación del IM a nivel local ocho variables que son: Porcentaje de población de 15 años o más Analfabeta, Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa, Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin excusado, Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica, Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua entubada, Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas, Porcentaje de viviendas particulares habitadas con piso de tierra y Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (CONAPO, 2012).

Método

El área de estudio esta circunscrita a la configuración hidrológica del Estado de México, la cual está conformada por el curso alto de tres Regiones Hidrológicas (RH): RH12 Lerma-Santiago, RH18 Balsas y RH26 Pánuco de acuerdo al Atlas de Agua en México (Secretaria de Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2016).

Tal red hidrográfica alberga total o parcialmente área de una cuenca de RH12 con 10 subcuencas, cuatro cuencas de RH18 con 10 subcuencas y una cuenca de RH26 con 11 subcuencas. En ese sentido, la investigación de variabilidad climática se realizó sobre 31 subcuencas estatales.

Para la determinación de la tendencia de variabilidad total, se obtuvieron de Ordoñez (2018) las capas raster de las variables climáticas mensuales temperatura media, máxima y mínima, y de precipitación. Estas capas fueron generadas a partir de datos del Servicio Meteorológico Nacional usando interpolación progresiva que considera elevación, latitud y longitud del terreno. Estas capas tuvieron una escala temporal mensual para el periodo 1960-2015, constituyéndose así por 672 capas para cada

una de las variables climáticas citadas. Con las capas de temperatura máxima y mínima se calculó la temperatura media según recomendación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2011).

La resolución espacial en todos los archivos corresponde a 200 m por lado. El procesamiento de las series climáticas se realizó en el Sistema de Monitoreo y Modelación Geoespacial TerrSet. Cada una de estas series temporales se introdujo en el Modelador de Tendencias Terrestres, específicamente en el módulo de Análisis de tendencia de series temporales. Así mismo, se calculó la tendencia monotónica (Mann-Kendall) de cada una de las series temporales de las variables climáticas.

De lo anterior se obtuvo una imagen raster por cada variable climática analizada, misma que expresó el grado de consistencia en el incremento/decremento de cada variable. La escala cuantitativa estuvo valores entre -1 y +1, pasando por cero, e indicaba si existe una tendencia consistente a lo largo de la serie de tiempo. Si los valores son negativos se podría hablar de consistencia en la tendencia a disminuir los valores y cuanto más se acercará a -1 se podría señalar que dicha consistencia era mayor. En cambio, si las capas resultantes muestran una tendencia hacia +1, entonces se estaría hablando de una consistencia en la tendencia a incrementar los valores y, al igual que el caso anterior, cuanto más cercanos fueran los valores a +1, se podría señalar que esta consistencia sería mayor. Finalmente, si los valores de la tendencia monotónica (Mann-Kendall) tendían hacia cero, entonces se habría de interpretar que no se identificó una consistencia en las tendencias a incrementar o disminuir los valores.

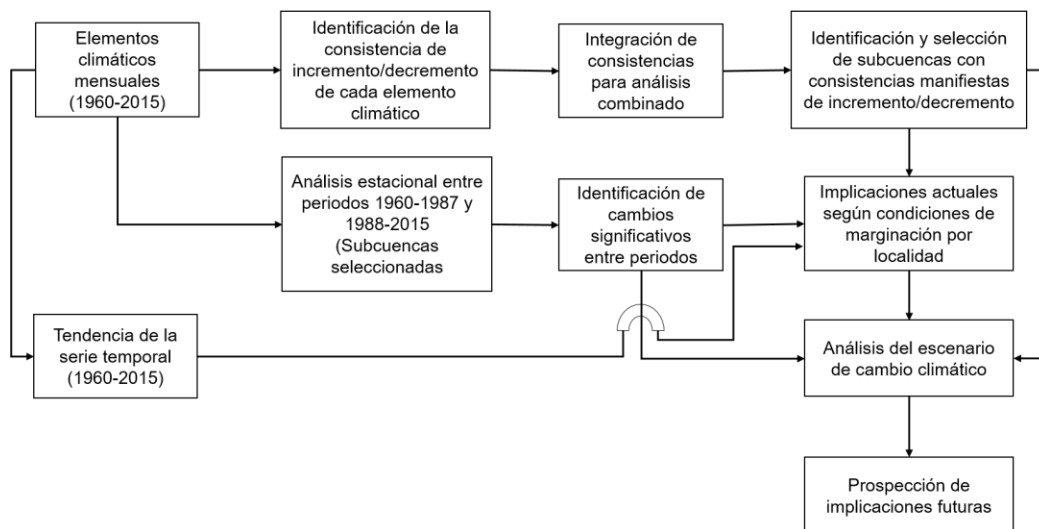
Con el propósito de identificar las subcuencas en el Estado de México donde las tendencias en el periodo 1960-2015 manifestaran incrementos o decrementos consistentes en sus valores mensuales de temperatura media, mínima y máxima, y en los valores de precipitación, se estandarizaron e integraron las cuatro capas resultantes del análisis monotónico (Mann-Kendall) en una evaluación multicriterio (EMC).

Posteriormente, se procedió a la EMC (nuevamente en TerrSet) usando el procedimiento de combinación lineal ponderada (WLC, por sus siglas en inglés). Para

ello se dio el mismo peso a las cuatro capas, puesto que no se consideró que alguna de ellas fuera más importante que el resto en la definición de las zonas de interés. El resultado de EMC fue una capa que expresó los sitios donde la mayor parte de las variables analizadas expresaban consistencia en la variabilidad climática (tendencia al valor uno o menos 1) y, en contraste, aquellos donde esto no ocurre (tendencia al valor cero).

Finalmente, se comparó el resultado de EMC con las capas de las subcuencas en el Estado de México, Grado de Marginación y un escenario de cambio climático (RCP 8.5, futuro lejano, 2075-2099). En razón de atender el posible impacto de la variabilidad climática y el cambio climático en las localidades estatales menos favorecidas, es decir, en aquellas que presentan un grado Muy Alto y Alto de marginación, localizadas en las subcuencas donde se observa una mayor consistencia en la tendencia a la variación y la factibilidad de cambios según escenarios. Así fue posible tener elementos para analizar implicaciones actuales y futuras sobre subcuencas y localidades amenazadas por tendencias a la variabilidad climática y cambio climático (Figura 1).

Figura 1. Procedimiento para la identificación de implicaciones actuales y futuras de variabilidad climática y cambio climático.



Fuente: Elaboración propia.

Es oportuno comentar que el grado de marginación fue obtenido del Consejo Nacional de Población (CONAPO) de 2012 y los posibles escenarios de cambio climático según bases del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2018).

Por otro lado, la serie original se dividió en dos periodos, el primero de 1960 a 1987 y el segundo de 1988 a 2015, con la finalidad de identificar el posible desplazo de la variación de las máximas de las variables de trabajo y el mes en qué éstas se registraron, a través de gráficos comparativos.

Una vez identificadas las subcuencas con consistencia a la variabilidad y las localidades amenazadas, fue factible reconocer las subcuencas y localidades que según tendencia estacional y escenario de cambio climático podrían presentar mayor vulnerabilidad a éstos procesos.

Resultados.

Los resultados se presentarán inicialmente con el análisis de consistencia a la variabilidad climática estandarizada, posterior y una vez identificadas las subcuencas amenazadas se expondrán las localidades con Alto y Muy Alto grado de marginación, así como las tendencias de incremento o decremento estimadas en los escenarios de cambio climático para el futuro lejano.

Los resultados de tendencia temporal, es decir, de la serie de 56 años y el correspondiente a la tendencia estacional (dos periodos) se expondrán sobre la subcuenca Río Tilostoc, no obstante haberse realizado para las 31 subcuencas estatales, en razón de la presencia de un mayor número de localidades vulnerables y el espacio concedido para este documento.

Identificación y selección de subcuencas amenazadas.

Respecto a la precipitación mensual de la serie climática, la tendencia a incremento o decremento se observa en la figura 2A. La tendencia significativa de la variabilidad se observa medianamente en las subcuencas centrales Alomoloya – Oztolotepec,

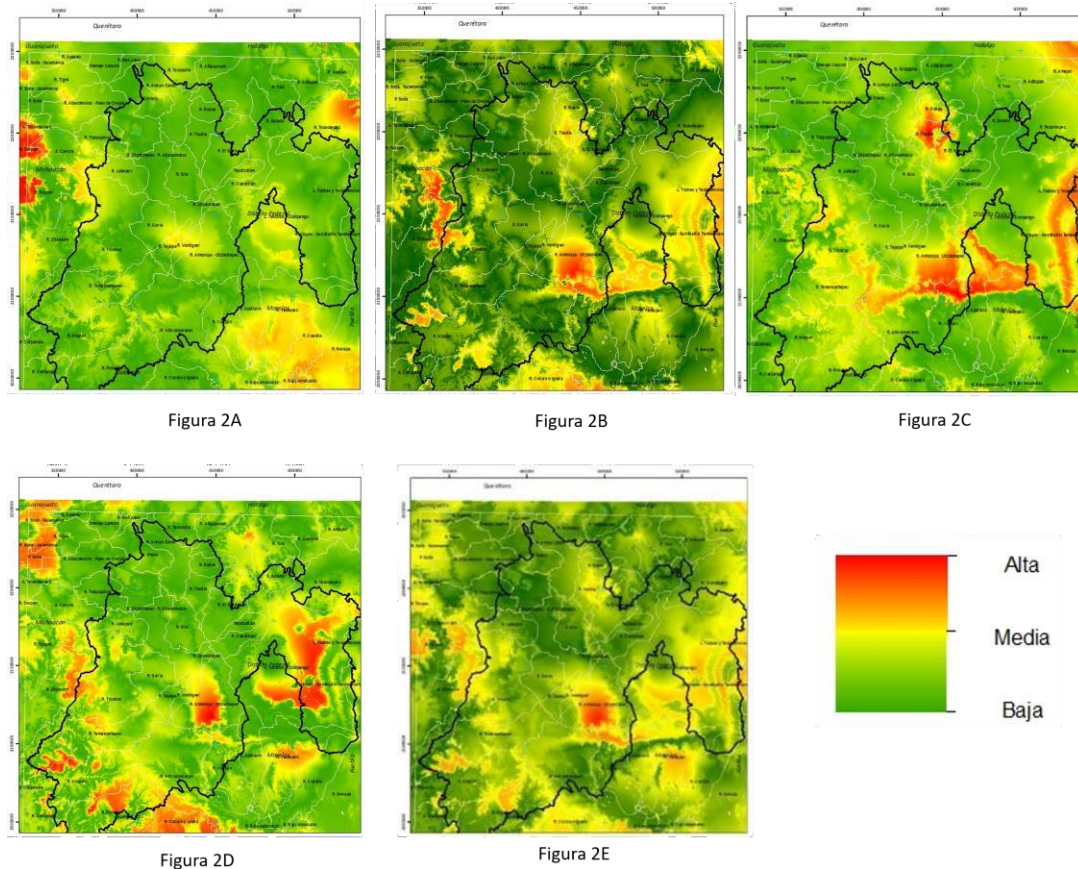
Verdiguel y Tejalpa de la cuenca Lerma - Toluca, así como la porción noreste de la subcuenca Tilostoc, centro de la Tezontepec y oriente y suroriente de la Texcoco-Zumpango correspondientes a la cuenca Moctezuma, así como en la fracción sur de las Coatlán, Apatlaco, Yautepec y Tlautla, éstas últimas integrantes de la cuenca del Río Grande de Amacuzac. El resto del territorio conserva una variabilidad baja.

El comportamiento de la tendencia a la variabilidad de la serie de temperatura media mensual se observa alto al sur de la subcuenca Almoloya-Otzolotepec, así como en el norte y sureste de la subcuenca Alto Amacuzac, y zona norte de las subcuencas Coatlán, Yautepec y Apatlaco. La porción oriente y sur y surponiente de la subcuenca Texcoco – Zumpango se observa tendencia media al igual que el centro de la subcuenca Tlautla. Los espacios correspondientes a las subcuencas restantes presentan tendencia a la variabilidad baja y muy baja. Lo anterior se observa en la Figura 2B.

La porción norte de las subcuencas Coatlán y Apatlaco presentan evidencia de una alta variabilidad de la serie de temperatura máxima mensual, al igual que el sur de las Almoloya-Otzolotepec y Texcoco-Zumpango. Una fracción menor del centro de la subcuenca Tlautla presenta la misma tendencia. Variabilidad media es reconocida al oriente de la subcuenca Texcoco-Zumpango, así como el norte del Alto Amacuzac y noreste de la subcuenca de Temascaltepec. La mayor parte del territorio de la subcuenca Tilostoc, centro de Temascaltepec, e Ixtapan y Poliutla en su área mexiquense observan una variabilidad baja. Figura 2C.

Una variabilidad alta de la temperatura mínima mensual se aprecia en más subcuencas que las variables anteriores, tal como se observa en la imagen 2D; la zona sur de la subcuenca Almoloya-Otzolotepec, el oriente y centro-sur de la Texcoco-Zumpango, norte de la subcuenca Poliutla y una fracción menor de la subcuenca Tula son muestra de esto. La subcuenca de Yautepec y áreas menores de las subcuencas Texcoco-Zumpango, Alto Amacuzac y Tilostoc exhiben variabilidad media. Las demás subcuencas evidencian variabilidad baja.

Figura 3. Consistencia de incremento o decremento de la variabilidad climática (1960-2015). 3A Precipitación mensual. 3B Temperatura media mensual. 3C Temperatura máxima. 3D Temperatura mínima. 3E Tendencia de la variabilidad climática integral (resultado de EMC)



Fuente: Elaboración propia

Resultado de EMC de las tendencias de variabilidad climática se presenta en la figura 2E. En tal imagen es manifiesto que la porción centro-sur de la subcuenca Almoloya-Otzolotepec presenta una alta variabilidad en las 4 variables de estudio. Una variabilidad integral media se observa en el sur de la subcuenca Alto Amacuzac, norte de Coatlán y Apatlaco. Variabilidades bajas se encuentran en centro-norte de las subcuencas Alto Amacuzac, centro-sur-este de Texcoco- Zumpango, norte de Poliutla y poniente de Tilostoc.

Considerando los resultados anteriores es posible identificar a las subcuencas Almoloya-Otzolotepec, Alto Amacuzac, Coatlán, Tilostoc y Texcoco-Zumpango como

amenazadas por la variabilidad climática de acuerdo a la tendencia histórica. Ahora bien, considerando las proyecciones de cambio climático del IPCC con RCP

8.5 futuro lejano es posible que en las subcuencas mencionadas se modifiquen los regímenes de precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima y temperatura media en los rangos que se muestran en la tabla 1 siguiente.

Tabla 1. Proyección de cambio en los regímenes de precipitación y temperatura media, máxima y mínima (RCP 8.5 futuro lejano)

| Cuenca | Subcuenca | Precipitación mensual (%) | Temperatura media mensual (°C) | Temperatura máxima mensual (°C) | Temperatura mínima mensual (°C) |
|--------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Lerma-Toluca | Almoloya-Otzolotepec | -7.55 | 3.83 | 4.6 | 3.67 |
| Grande de Amacuzac | Alto Amacuzac | -7.2 | 4.35 | 4.77 | 4.02 |
| | Coatlán | -7.5 | 4.3 | 4.83 | 4.01 |
| Cutzamala | Tilostoc | 7.12 | 4.27 | 4.69 | 3.89 |
| Moctezuma | Texcoco-Zumpango | -7.65 | 3.96 | 4.7 | 3.59 |
| | Promedio | -5.29 | 3.96 | 4.7 | 3.59 |

Fuente: Escenarios de Cambio Climático de INECC

[<http://www.escenarios.inecc.gob.mx/>]

Cabe recordar que los valores de precipitación indican porcentaje de incremento si el valor es positivo o decremento si éste es negativo sobre el acumulado anual histórico. En cuanto a la temperatura, los valores, expresados en grados celsius, indican incremento si es positivo, decremento si es negativo sobre la media anual histórica.

Localidades en Subcuencas con Alta consistencia de tendencia de variabilidad climática.

Con la identificación de las subcuencas de mayor amenaza a la variabilidad climática y al posible cambio climático, la tabla 2 siguiente presenta las 497 localidades ubicadas en éstas, de las cuales 387, es decir el 78% presenta Muy Alto y Alto IM. Aparece la cuenca y subcuencas, así como 21 municipios que total o parcialmente se encuentran dentro de los límites naturales de éstas y cuyo número total de localidades se hallan en cada subcuenca; finalmente aparece el número y porcentaje de localidades con IM Muy Alto y Alto.

Tabla 2. Localidades con Muy Alto y Alto IM por municipio ubicadas en subcuenca

| Cuenca | Subcuenca | Municipios con 100% de localidades en subcuenca | Localidades en subcuenca | Localidades con IM Alto y Muy Alto | % de Localidades con IM Alto y Muy Alto |
|--------------------|----------------------|---|--------------------------|------------------------------------|---|
| Lerma-Toluca | Almoloya-Otzolotepec | San Antonio La Isla | 6 | 4 | 67 |
| | | Texcalyacac | 4 | 2 | 50 |
| | | Xonacatlán | 20 | 14 | 70 |
| Grande de Amacuzac | Alto Amacuzac | Coatepec de H. | 59 | 55 | 93 |
| | | Ixtapan de la S | 33 | 26 | 79 |
| | | Zumpahuacan* | 21 | 13 | 62 |
| | Coatlán | Zumpahuacan* | 7 | 7 | 100 |
| Cutzamala | Tilostoc | Amanalco | 31 | 30 | 97 |
| | | Donato Guerra | 30 | 27 | 90 |
| | | Ixtapan del Oro | 18 | 17 | 94 |
| | | Santo Tomás | 36 | 28 | 78 |
| | | Villa de Allende | 73 | 71 | 97 |
| Moctezuma | Texcoco- Zumpango | Chalco | 49 | 27 | 55 |
| | | Chicoloapan | 15 | 11 | 73 |
| | | Chimalhuacan | 5 | 4 | 80 |
| | | Coacalco de B. | 2 | 1 | 50 |
| | | Ecatepec de M. | 4 | 3 | 75 |
| | | Nextlalpan | 27 | 14 | 52 |
| | | Otumba | 31 | 17 | 54 |
| | | Temamatla | 16 | 9 | 56 |
| | | Tlanepantla de B. | 5 | 4 | 80 |
| Valle de Chalco S. | 5 | 3 | 60 | | |

Fuente: CONAPO (2012), INEGI (2012)

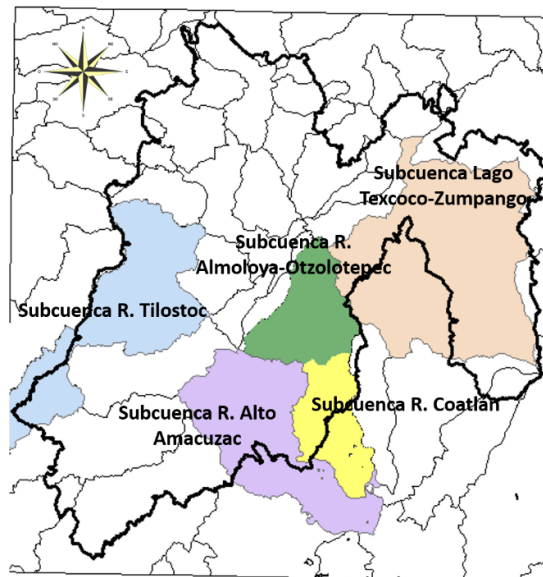
(*) Comparte localidades con las subcuencas Alto Amacuzac y Coatlán

De lo anterior se aprecia la mayor concentración de municipios y localidades en la Subcuenca Lago Texcoco-Zumpango consecuencia de su cercanía a la Ciudad de México y por ende perteneciente a la Zona Metropolitana del Valle de México.

Para la Subcuenca Almoloya-Otzolotepec, los municipios identificados en general cuentan con el menor número de localidades, a excepción de Xonacatlán. En la Cuenca Grande de Amacuzac, la subcuenca Alto Amacuzac es la que integra el mayor número de localidades. La subcuenca Tolistoc perteneciente a la Cuenca Cutzamala en general observa un número significativo de localidades en condición de marginación alta.

A partir de las subcuencas y su consistencia de tendencia a la variabilidad temporal, a la variabilidad estacional y al cambio climático, y a los municipios cuyo número de localidades con grados de marginación Alto y Muy Alto sea del 50% o mayor, es posible realizar análisis de implicaciones actuales y futuras de las subcuencas Almoloya-Otzolotepec, Lago de Texcoco-Zumpango, Tolistoc, Grande de Amacuzac y Coatlán cuya localización en el contexto estatal se aprecia en la siguiente figura 3.

Figura 3. Localización de subcuencas de estudio

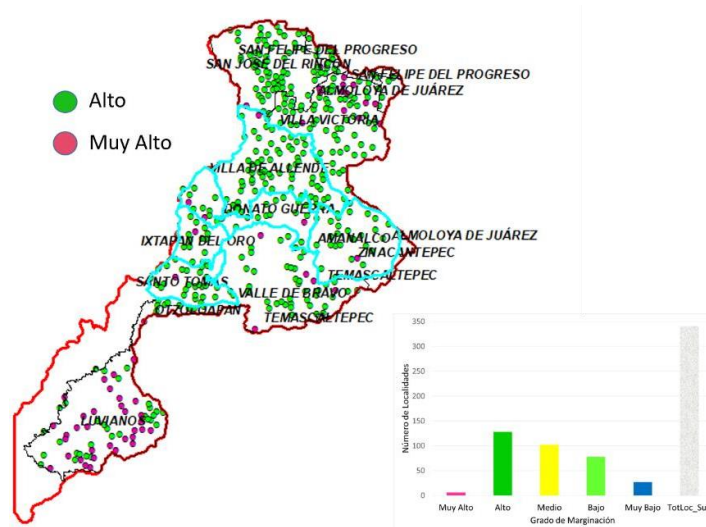


Fuente: INEGI (2012)

Subcuenca R. Tilostoc

La Subcuenca Tilostoc pertenece a la Cuenca Cutzamala de la Región Hidrográfica 18 Río Balsas. Con una superficie de poco menos de 2 722 km² se encuentra en la porción oriente de Estado de México. Alberga total y parcialmente áreas de 12 municipios, cinco de éstos tienen integrada la totalidad de sus localidades que suman 188; 173 con IM de grado Muy Alto y Alto, es decir el 92%. Tabla 2.

Figura 4. Subcuenca R. Tilostoc, municipios e IM en localidades



Fuente: CONAPO, 2012 e INEGI, 2012

El grado de marginación imperante en las 188 localidades es Alto, centrados principalmente en los municipios de Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Santo Tomás y Villa de Allende. Figura 4.

a. Condición de marginación

En tal subcuenca se aprecian dos centros de concentración de localidades con Alto grado de marginación; uno localizado en la porción suroeste y otro en la porción norte. Para el caso del primer centro, se reconoce que el 100% de las localidades con alto grado de marginación es debido al indicador de marginación: *Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador*, el cual se traduce

en el precario poder adquisitivo de los pobladores (CONAPO, 2012), y en consecuencia a las bajas posibilidades de enfrentar con éxito tanto los eventos climáticos atípicos actuales como aquellos que implican los escenarios de futuro lejano.

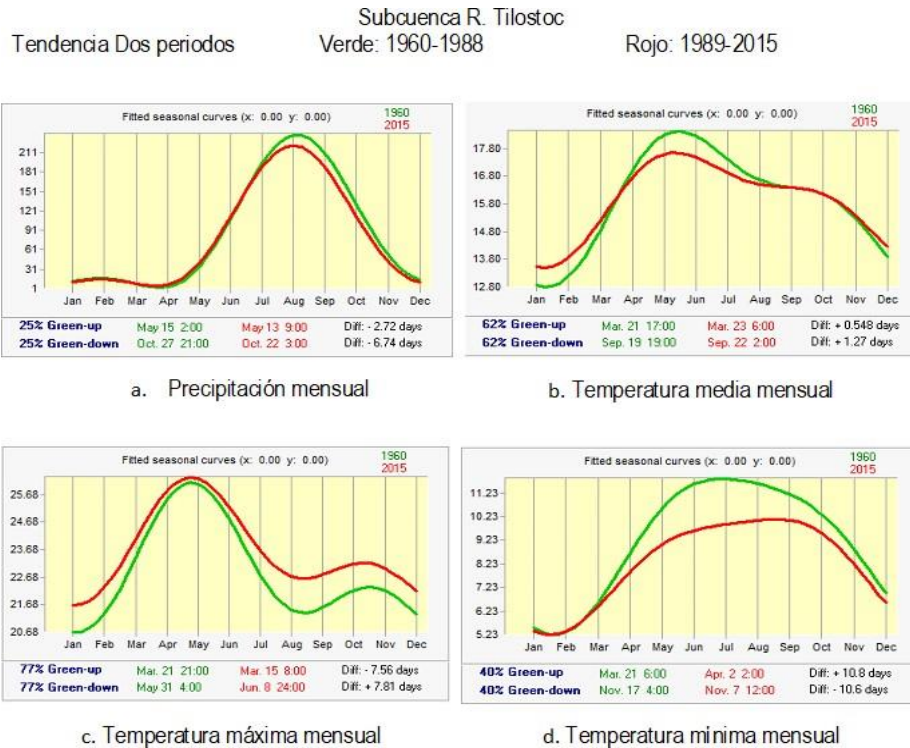
El segundo centro donde se encuentran 14 localidades, también destaca el valor del indicador anterior; entre el 80 y 90% de viviendas no cuentan con refrigerador. Con las consecuencias que la dificultad para acceder a bienes representa al momento de fortalecer medidas de adaptación y resiliencia.

b. Condición de variabilidad estacional

Aun y cuando la consistencia de la tendencia a la variabilidad se encuentra entre media para la precipitación y la temperatura mínima mensual, y baja para las temperaturas media y máxima, la presencia de comunidades de alta vulnerabilidad justifica su observación como área de atención para la adaptación, dadas las implicaciones actuales y futuras sobre las actividades económicas. Véase cuadro 1.

La apreciación de vulnerabilidad ante la variabilidad climática, se ve reforzada con la observación de las proyecciones de cambio en los regímenes de las variables climáticas según escenarios de cambio climático RCP 8.5 futuro lejano, ya que todos éstos revelan incrementos, como se observó en el tabla 1.

Figura 5. Tendencias estacionales dos periodos de la subcuenca R. Tilostoc



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, la tendencia estacional de los dos periodos analizados apunta a un decremento en los máximos de precipitación de 21 mm, así como un desplazamiento hacia la segunda mitad del año de cuatro días entre el inicio y final de la temporada de lluvias del primer periodo respecto al segundo. Por otra parte, ambos máximos se presentaron en el mes de agosto. Figura 5a.

La temperatura media mensual reporta una ligera disminución de 0.8°C y un desplazamiento menor hacia la primera mitad del año de dos días; los máximos se encuentran en el mes de mayo en ambos periodos. Figura 5b.

Los máximos de la temperatura máxima mensual no observan incremento o decremento significativo, no obstante si expresa una ampliación del periodo de máximas temperaturas, es decir, el segundo periodo comienza ocho días antes y termina ocho días después respecto al primero. Los máximos no presentan movimiento del mes de abril. Figura 5c.

Los máximos de la temperatura mínima mensual observan una baja de 3°C (ambas ubicadas en el mes de junio). Los valores mínimos no muestran variación en los meses de diciembre y enero. Por otra parte, es observable la reducción del periodo de mínimas de aproximadamente 10 días. Una característica destacable en el comportamiento estacional del segundo periodo de esta variable es el espacio de estacionalidad entre los meses de mayo y septiembre, el cual no es observable en el primer periodo. Figura 5d.

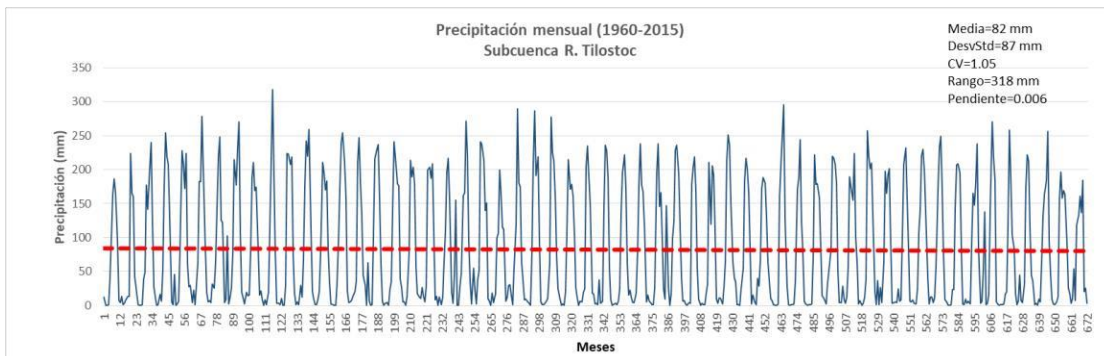
Lo anterior, se traduce en la permanencia de cierta estabilidad en la dinámica de los regímenes, salvo el pronunciado decremento del máximo de temperatura mínima,

Dadas las tendencias estacionales y los escenarios de cambio climático es factible suponer implicaciones futuras de incrementos.

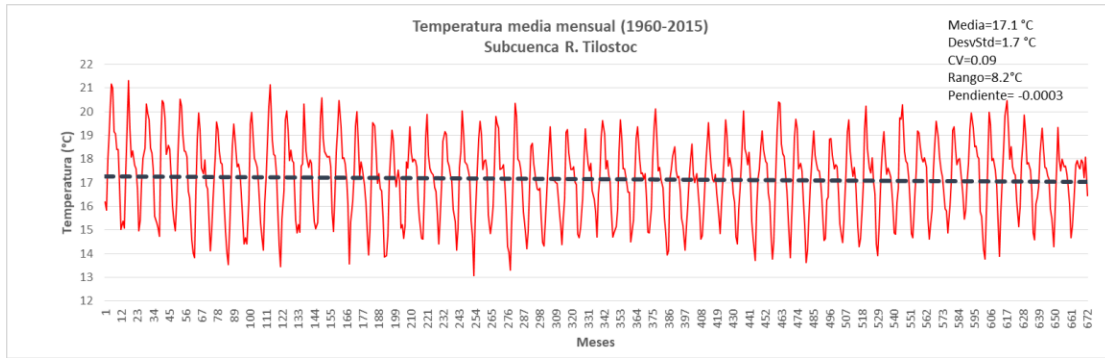
c. Condición de variabilidad temporal

La dinámica temporal de las variables climáticas analizadas en general no presenta tendencias al incremento o decremento en los 56 años que completan la serie (Figura 6).

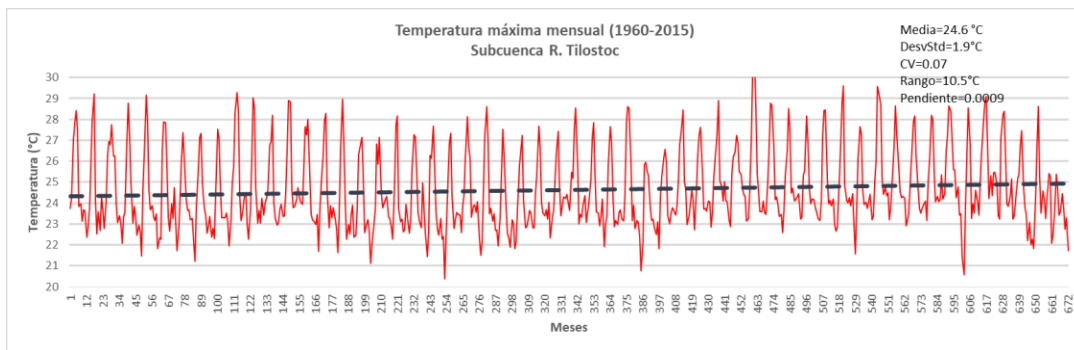
Figura 6. Tendencia temporal de variables climáticas de la subcuenca R. Tilostoc



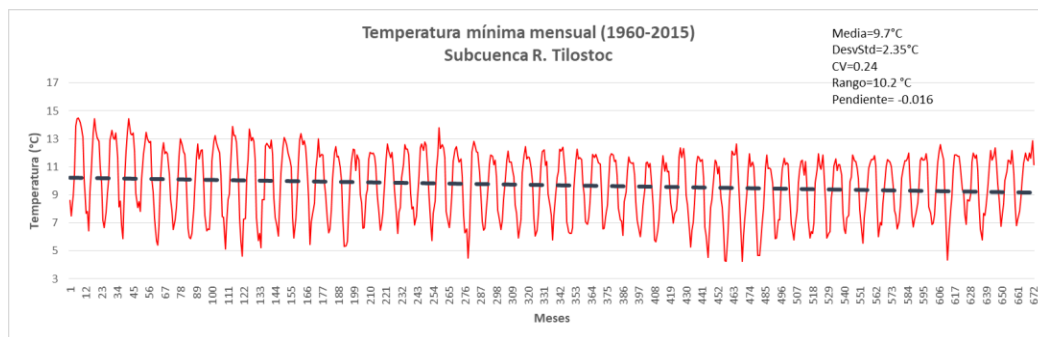
6a.



6b.



6c.



6d.

Fuente: Elaboración propia

La precipitación mensual, como es observable en la Figura 6a, no muestra tendencia apreciable. Sin embargo, destaca la variación de los máximos que muestran ligera tendencia al decremento, así como manifestación de eventos atípicos y la presencia

de periodos extendidos de estiaje.

En cuanto a la temperatura media en conjunto la tendencia al decremento es imperceptible, (-0.0003). Es de interés observar la dinámica de los máximos y mínimos. Los primeros muestran tendencia al incremento, mientras que los segundos lo muestran al decremento, es decir, ampliación de la oscilación; en conjunto observan periodos cálidos seguidos de periodos frescos de aproximadamente ocho años cada uno. Figura 6b.

La variabilidad temporal de la temperatura máxima exhibe una sutil tendencia al incremento; el comportamiento de la serie manifiesta, al igual que la variable anterior, periodos cálidos con visibles eventos atípicos. Figura 6c. En general, los máximos y mínimos de esta variable denotan leve tendencia al incremento, resaltando la mayor oscilación de los mínimos en un rango entre 20° y 30°C, en tanto que los máximos se encuentran entre 26° y 31°C.

De las variables descritas en la temperatura mínima (Figura 6d) no es observable alguna tendencia, observación que trasciende a los registros de máximos, en contraparte a la variación apreciable de los registros mínimos. Ambos registros, máximos y mínimos, presentan sutil tendencia al decremento.

Conclusión y Discusión.

La variabilidad estacional y temporal de la precipitación mensual se percibe sin variaciones significativas observables en la subcuenca R. Tilostoc; no obstante, la variación de los máximos es posible representen amenaza de eventos atípicos a corto plazo. Resultados no coincidentes a los reportados por Álvarez, O. (2016) en su análisis de precipitación anual cuya conclusión fue la probable disminución de aproximadamente 20% en el Noroeste mexicano, al igual que los reportados por Méndez, *et al*, 2008, para las zonas áridas y semiáridas de México el que estiman un incremento del 1.8%, así como lo expuesto por Puertas, *et al*, 2011 que observó la posibilidad de un al decremento de 0.7% en la precipitación anual y un decremento del 19% para el trimestre Junio-Julio-Agosto; al tiempo Alzate *et al*, 2015 advierte incremento decenal de 250 mm en la precipitación media anual.

En la cuenca elegida para ejemplificar, la temperatura media mensual muestra insulsa variabilidad temporal y estacional. La variación cíclica de eventos máximos y mínimos sugiere, por otra parte, atención dada la presencia evidente de periodos cálidos y frescos los cuales impactarán potencialmente el óptimo desarrollo de actividades económicas, principalmente la agricultura. Mientras que a nivel de temperatura media diaria en el territorio mexicano Lobato Sánchez (2017) reporta evidente tendencia positiva de la variable y, Alzate *et al*, 2015 en cuencas de Colombia obtiene un claro incremento de temperatura media anual de 0.2°C. Lo anterior resalta la variación de resultados en tanto sea diferente la escala temporal utilizada.

La ampliación del periodo del régimen de temperatura máxima percibida en la variabilidad estacional alude la extensión de tiempo dónde es posible vivenciar estadías de calor con el impacto consecuente a la salud, entre otros. Situación posible dado el comportamiento ascendente de los máximos, no observándose una tendencia visible de las serie. Esta última observación es discrepante con la reconocida tendencia de incremento de la media de 2.1°C en el largo plazo de la temperatura máxima del mes de mayo expuesta por Campos A (2015) en el Estado de Zacatecas.

La variabilidad estacional de la temperatura mínima mensual se aprecia con diversidad en la Subcuenca R. Tilostoc. Mientras en el primer periodo destacan máximos observables, en el segundo periodo se aprecian periodos de estabilidad entre mayo y septiembre. Por otro lado, las mínimas que se registran en el mes de enero se mantienen con poca variación. Temporalmente la variabilidad de la temperatura mínima presenta cambios muy leves al decremento. Sin embargo, es prudente observar la disminución temporal del régimen de la variable, (inicia después y concluye antes) en consideración de los ciclos biológicos de la agricultura y el requerimiento de temperatura en diferentes estados de reproducción. Los resultados de variabilidad temporal de la temperatura mínima no se asemejan a los

obtenidos por Svejcar T, *et al* (2016) en la región oeste del Estado Americano de Oregón, dado que logró identificar ampliación significativa de los extremos en análisis decadal. Aun y cuando las zonas de estudio distan latitudinalmente, esta comparación expone la posibilidad de realizar análisis de variabilidad en escalas de tiempo de décadas.

Finalmente, con base a los resultados expuestos se ha dado cumplimiento al objetivo principal de esta investigación al valorar y analizar la variabilidad climática estacional y temporal en subcuencas del Estado de México, así como al reconocimiento de aquellas potencialmente vulnerables dado el grado de marginación de sus localidades y sus posibles cambios en el futuro.

Bibliografía.

- Álvarez Olgúin, Gabriela; Escalante Sandoval, Carlos A.** (2016) “Análisis de frecuencias no estacionario de series de lluvia anual”. En: Tecnología y Ciencias del Agua, vol. VII, núm. 1, enero-febrero, 2016, pp. 71-88. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. ISSN: 0187-8336. Disponible en: [<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353544005006>]
- Alzate, Diego; Eddwin Rojas; Jemay Mosquera; Jacipt Ramón** (2015) “Cambio climático y variabilidad climática para el periodo 1981-2010 en las cuencas de los Ríos Zulia y Pamplonita, Norte de Santander-Colombia. En: Luna Azul. No. 40. Enero-junio. Colombia. ISSN: 1909-2474. DOI: 10.17151/luaz.2015.40.10
- Bradley, Raymond S.** (1999) *Paleoclimatology. Reconstructing climates of the quaternary*. Ed. Academic Press. EU. ISBN: 0-12-124010-X
- Campos-Aranda, Daniel Francisco** (2015) “Búsqueda del cambio climático en la temperatura máxima de mayo en 16 estaciones climatológicas del estado de Zacatecas, México”. En: Tecnología y Ciencias del Agua [en línea] 2015, VI, Mayo- Junio :Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353541047010>. ISSN 0187-8336
- Castro, Lina M., Carvajal Escobar, Yesid** (2010) “Análisis de tendencia y homogeneidad de series climatológicas”. En: Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente [en línea] 2010, (Enero-Diciembre): [Fecha de consulta: 20 de junio de 2018] Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231116434002> ISSN 1692-9918
- CONAPO** (2012). *Metodología de estimación del índice de marginación por localidad 2010*. En: Índice de marginación por localidad 2010. Anexo C. Serie: Índices sociodemográficos. México. ISBN: 978-607-427-128-7
- DOF** (2013) “Decreto por el que se emite la Declaratoria de Zonas de Atención Prioritaria para el año 2014”, *Diario Oficial de la Federación*, 3 de diciembre, 5ª sección. México.
- IPCC** (2014) *Cambio climático 2014: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza.
- Koppen, W.** (1936) *Das Geographische System der Klimate*. Ed. Varlang von Gebruder Borntraeger. Berlín.
- Lobato Sánchez, René** (2017) “Detección de la tendencia local del cambio de la temperatura en México”. En: Tecnología y Ciencias del Agua. Vol. VIII. Num 6. México. ISSN: 0187-8336.

- Méndez González, Jorge; José de Jesús Nívar Cháidez; Valdimir González Ontiveros** (2008) “Análisis de tendencias de precipitación (1920-2004) en México”. En: Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Num. 65, 2008, pp.38-55. México. ISSN: 0188-4611
- Miller, Austin** (1982) *Climatología*. Ed. Omega. España. ISBN: 84-282-0032-7
- Muñoz Marín, Carmen** (2008) Análisis de la variabilidad en series hidrometeorológicas en una cuenca de la cabecera del río Segura: cuenca del río Mundo. Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos. Universidad Politécnica de Cartagena. Colombia.
- Ordoñez Sierra, Raymundo** (2018). Dinámica de zonas climáticas y su relación con la distribución potencial del *Aedes aegypti*. Tesis inédita del Doctorado en Ciencias del Agua. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Organización Meteorológica Mundial** (2011), “Guía de prácticas meteorológicas” OMM-No. 100. Suiza. ISBN: 978-92-63-30100-0
- Peláez Herreros, Oscar** (2016) “La marginación a lo largo del tiempo: cálculo del Índice de Marginación Absoluta (IMA) para las entidades federativas de México, 1970-2010”. Colegio de la Frontera Norte. México. DOI: 10.24275/ETYP/AM/NE/462017/Pelaez
- Puertas Orozco, Olga; Yesid Carvajal Escobar; Mauricio Quintero Ángel** (2011) “Estudio de tendencias de la precipitación mensual en la cuenca alta-media del río Cauca, Colombia”. En: Dyna, año 78, Nro. 169, pp. 112-120. Octubre. Colombia. ISSN: 0012-7353
- Svejcar, Tony; Raymond Angell; Jeremy James** (2016) Spatial and temporal variability in minimum temperature trends in the western U.S. sagebrush steppe. En: Journal of Arid Environments. Volume 133, Pag. 125-133. Estados Unidos. ISSN 0140-1963 [https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2016.06.003].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** (2016) Atlas del Agua en México 2016. México.

Eje temático IV Gobernanza y políticas públicas



Fuente: Méxicodesconocido.com.mx

Región Mazahua en el Estado de México: oportunidad para ordenar ecológicamente el territorio innovando.

Rebeca Angélica Serrano Barquín¹

Marcela Virginia Santana Juárez²

Giovanna Castañeda Santana³

Roque Ortega Alcántara⁴

Resumen

En el presente trabajo se analiza y proponen aspectos a ser incorporados en el Ordenamiento Ecológico del Territorio, en este caso, para la región mazahua mexiquense. Innovar a partir de considerar diferentes técnicas o métodos en el análisis del territorio puede coadyuvar a fundamentar estrategias territoriales. Se alude al quehacer de la ordenación ecológica en el tiempo. Se reconocen ventajas y desventajas del territorio. Se menciona la conceptualización del desarrollo local así como la regional. Con la finalidad de proponer estrategias en aras de inducir el desarrollo equilibrado considerando el equipamiento, como ejemplo se identifican vialidades versus localidades. Se propone utilizar la triangulación de Thiessen con la finalidad de correlacionar localidades y vialidades. Se representan las localidades y las vías cercanas a menos de un kilómetro de distancia, se reconoce la dispersión territorial de localidades.

Mazahua Region in the State of Mexico: an opportunity to ecological planning the territory by innovating

Abstract:

In this paper we analyze and propose aspects to be considerate to incorporate to regional Ecological planning, in this case for the Mazahua region of Mexico State. Innovating from different methods in the territorial analysis can help to establishment territorial strategies. It refers to the task of ecological management in time.

Palabras clave: Ordenamiento ecológico territorial, visión del ordenamiento, polígonos Thiessen.

^{1,2,3} Profesoras investigadoras de la Facultad de Geografía de la UAEMEX

⁴ Instituto de Ecología y Cambio Climático

The advantages and disadvantages of the Mazahua territory are recognized. It deals with the conceptualization of local development, which basically underlies the Eurocentric vision of territorial planning. In order to propose strategies in order to induce balanced development considering the equipment, as an example, roads versus localities are identified. It is proposed to use the Thiessen triangulation in order to correlate localities and roads. The localities and the communication road are represented close to less than a kilometer away, the territorial dispersion of localities is recognized.

Keywords: Territorial ecological planning, planning vision, Thiessen polygons.

Antecedentes.

La ordenación ecológica del territorio en México ha presentado un proceso evolutivo, en el periodo de los últimos treinta años, ha transitado por cuatro periodos distintivos a partir de las administraciones federales, tres de los cuales distingue la SEMARNAT (2013), y la segunda y cuarta se adiciona. Los periodos con características particulares se fundamentan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), desde su publicación en 1988 hasta la fecha, este marco de actuación ha presentado cambios a fin de fundamentar cada vez mejor la ordenación ecológica del territorio en México

El primer intento de elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), data del sexenio 1988 - 1994, “un esfuerzo limitado por una débil participación sectorial, inexistente coordinación con el sector ambiental y carencia de información sintética y cartográfica, en formato digital, para el procesamiento automatizado” SEMARNAT (2013).

De 1995 al 2000 se distingue la integración de información y conformación, por lo menos en borrador, de los términos de referencia técnico - metodológicos para la realización de ordenamientos ecológicos en el territorio nacional, para su conformación participaron instancias como SEMARNAT, SEDESOL, INEGI y CONAPO, lo anterior a

fin de contrarrestar la diversidad metodológica proveniente de diferentes escuelas como: cubana, norteamericana (Grenn Planner) o española, dado que en otros países se plantea una sola ordenación territorial: dentro y fuera de ciudad, a diferencia de México, donde se presenta la ordenación territorial urbana (dentro de ciudad) con legislación propia Ley General de Asentamientos Humanos, recientemente actualizada, y por el otro el Ordenamiento Ecológico Territorial con fundamentado en la LGEEPA (2018), aplica fuera de ciudad en sus diferentes categorías.

Durante el sexenio 2000-2006 se publicó el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, específicamente en el año 2003, a pesar del arduo trabajo el POEGT no se logró concretar, por falta de un acuerdo y visión intersectoriales, SEMARNAT (2013).

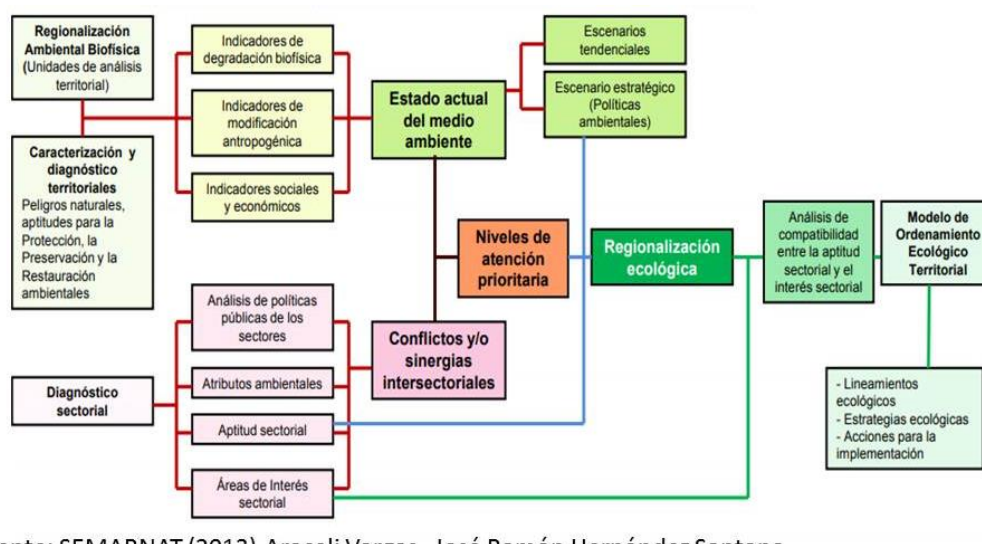
Con el Manual para el Proceso de Ordenamiento Ecológico Territorial publicado por SEMARNAT en 2006, durante el sexenio 2006-2012, “se presentaron las condiciones de madurez metodológica, jurídica y sectorial para ejecutar el POEGT. Objetivo: Políticas sectoriales de la Administración Pública Federal en armonía con las políticas ambientales en cada región. Finalmente, el POEGT se ejecuta entre 2008 y 2011, y se decreta en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

A Partir del sexenio 2012 – 2018 se inicia la parte de gestión cuya aplicación es transversal a todos los sectores de la administración pública, lo que, genera el mayor reto: coordinar acciones intersectoriales en pro del ambiente “La estrategia en materia de Ordenación del Territorio”.

Actualmente se cuenta con mayor soporte en la realización de los ordenamiento ecológicos, por un lado, con el fundamento legal aportado por la LGEEPA (2018) y el Reglamento en la materia (2003), y por el otro, con fundamento metodológico: incluidas las nuevas modificaciones, las Guías para la elaboración de este instrumento, así como el Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico Territorial publicado por SEMARNAT (2006), facilitan la homologación en la realización de los estudios en las diferentes categorías en todo el territorio nacional.

El esquema en la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, SEMARNAT (2013), presenta la complejidad y el carácter holístico del abordaje y el tratamiento de la información propuesta característica de éste tipos de estudios, figura uno. Del enfoque conceptual se destacan los indicadores de modificación antropogénica, se cita como ejemplo, las vías de acceso e intercomunicación, las cuales, representan una de las formas de degradación de los suelos.

Figura 1. SEMARNAT, enfoque conceptual Geo-ecológico



Fuente: SEMARNAT (2013) Araceli Vargas, José Ramón Hernández Santana, Manuel Bollo Manent, Celia López Miguel, Enrique Ongay Delhumeau

Del informe de actividades de SEMARNAT (2016), para el contexto nacional, los cambios en usos del suelo fueron principalmente a favor de zonas de cultivos y pastizales para ganadería, o bien para el establecimiento y desarrollo de poblados, ciudades y de infraestructura en vías de comunicación, tendido eléctrico y almacenamiento de productos, entre otros.

Considerando que uno de los impactos negativos que favorecen la degradación de los suelo es la apertura de vialidades o su ampliación, se nota en la figura 2 sobre el uso actual del medio ambiente, particularmente los indicadores de modificación antropogénica se encuentra la longitud de las carreteras, en este caso, por tratarse de

un ordenamiento General se alude a vialidades de primer orden, en su caso, de segundo y tercer orden para otras escalas de ordenamiento ecológico, como pueden ser regionales o locales. En la figura dos los criterios para la determinación de los indicadores.

Figura 2. SEMARNAT Uso actual por unidades (modificado)



Fuente: SEMARNAT (2013). Vargas Araceli, Hernández Santana José Ramón, Bollo Manuel, Manent, López Miguel Celia, Ongay Delhumeau Enrique.

El indicador de modificación antropogénica puede incluir, adicionalmente en otro indicador, tal vez la longitud de la vialidad al no llegar a toda las localidades se puede influir en aspectos como el desarrollo de la región mazahua, el aislamiento de localidades con la capital Toluca, es un claro ejemplo a pesar de la cercanía relativa de dos horas y media en los casos más lejanos.

Se destaca la ventaja de la intercomunicación entre las localidades de la región como parte de usos y costumbres propias de la cultura mazahua, donde las visitas entre ellos, se llevan a cabo, en muchas ocasiones, por los caminos no pavimentados, en fechas específicas debido a razones de carácter religiosa principalmente.

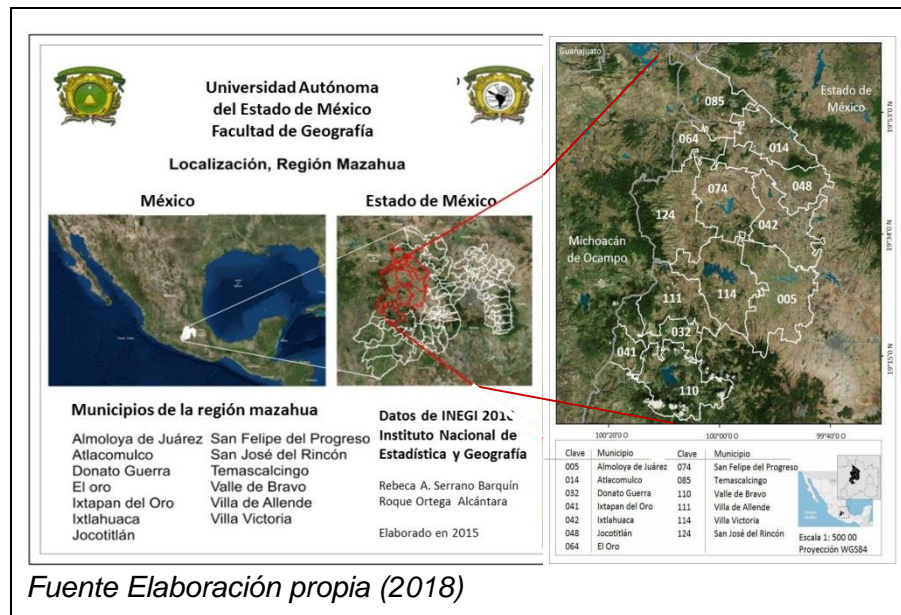
Desarrollo:

Reconocer la ubicación de la región en estudio figura tres, nos permite contextualizar los municipios respecto de los vecinos. La capital del Estado de México, Toluca, concentra servicios escolares y de salud entre otros (Santana, et al 2015). En los

municipios más meridionales de la región se encuentra la carretera federal que une el centro del país con el occidente y al norte la carretera federal que un el centro de México con el norte del país. La cercanía con la ciudad de Toluca y Ciudad de México ha sido históricamente un enlace importante para la emigración de la región. A pesar de la cercanía física la diferencia en oportunidades en calidad de vida, se vislumbra abismal.

En la figura tres, los municipios de la región mazahua presentan el número secuencial alfabético asignados por el gobierno del Estado México a sus 125 municipios, los cuales cubren el cerca del 1.5 % del territorio nacional.

Figura 3. Localización de la región mazahua en el Estado de México



Una visión local para lo regional. En el abordaje de Arocena (2002), Jalomo Aguirre (2009) en Czerny (2010), Serrano (2016), respecto de los enfoques o posturas del desarrollo local, considerando el conjunto de localidades de la región mazahua que se comportan como localidades individuales y como una región social en usos y costumbres.

La pregunta es cómo incorporar indicadores de ordenación ecológica territorial en la región mazahua, que incidan localmente para mejorar las condiciones de vida de la población local y regional. En Serrano et al (2011), se menciona la posibilidad de considerar como una ventaja la ubicación de la región mazahua, y la distribución de las localidades, ésta última también puede representar una ventaja si la infraestructura se dota de manera alterativa, “sin duda, el ordenamiento no es la panacea -y la experiencia lo demuestra- en cuanto a la resolución de problemas territoriales y ambientales, (2013).

Si consideramos el esquema de desarrollo de la figura 4, la planeación presenta dos posturas a los extremos, la relativa a la dinámica global, más tecnificada y en el otro extremo lo menos tecnificado y al centro lo considerado más equilibrado.

Figura No. 4. Esquema de abordajes del desarrollo.



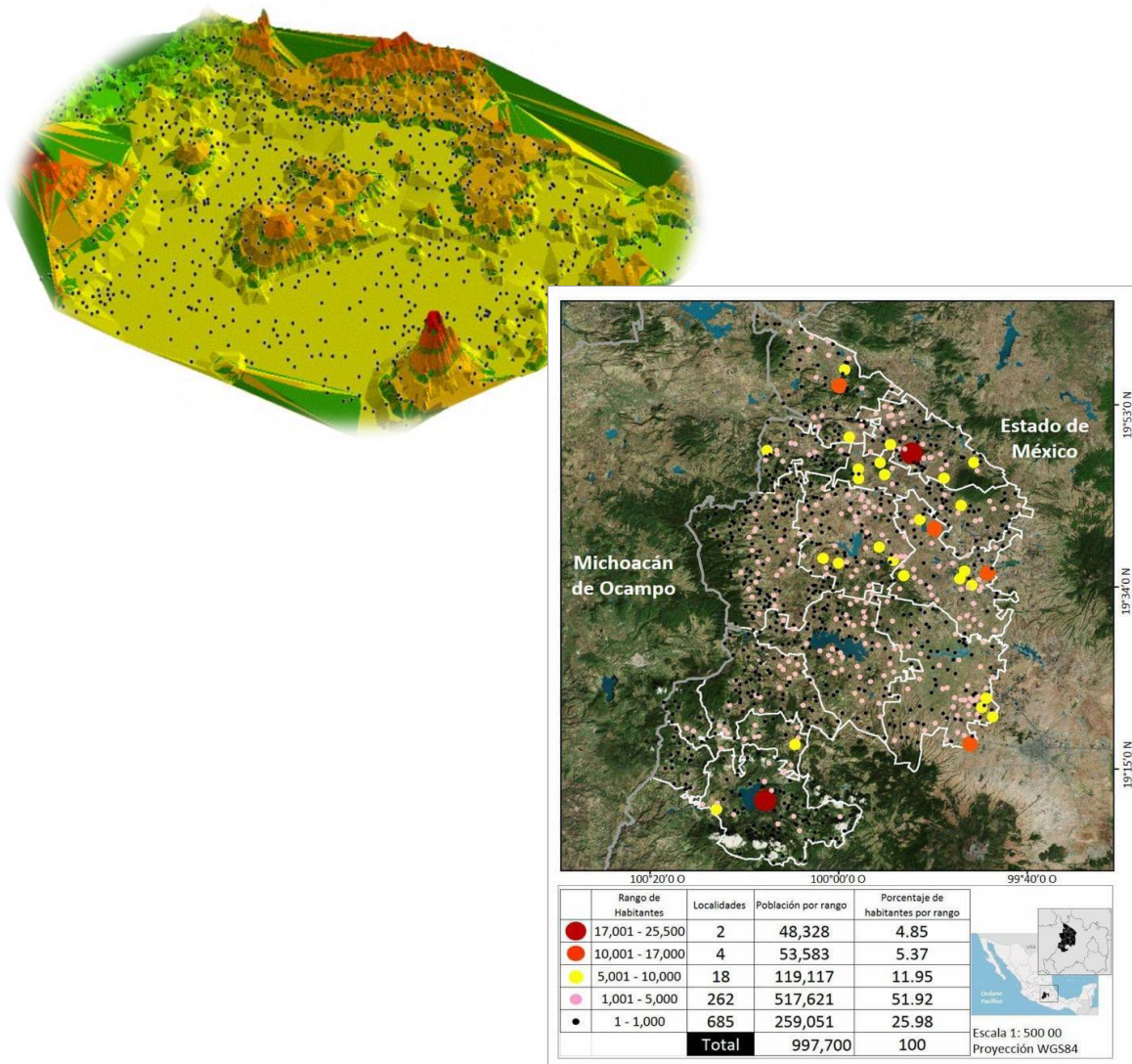
Fuente: modificado Serrano (2018), con base en Czerny (2010), Jalomo Aguirre (2009), Arocena (2002).

En la complejidad del esquema se propone a la sociedad como actor del desarrollo, el empoderamiento en la toma de decisiones, la descentralización de funciones locales,

la sociedad participante de lo global desde lo local. Como ejemplo se menciona el turismo rural en la región cuya incipiente organización se favorece año con año. Para Antonio Vázquez Barquero, en García (2007), la localización geográfica es un factor importante en la conformación espacial.

Para el caso de la región mazahua se destaca el carácter eminentemente rural donde el sector importante en la mayor parte de los 13 municipios es la agricultura.

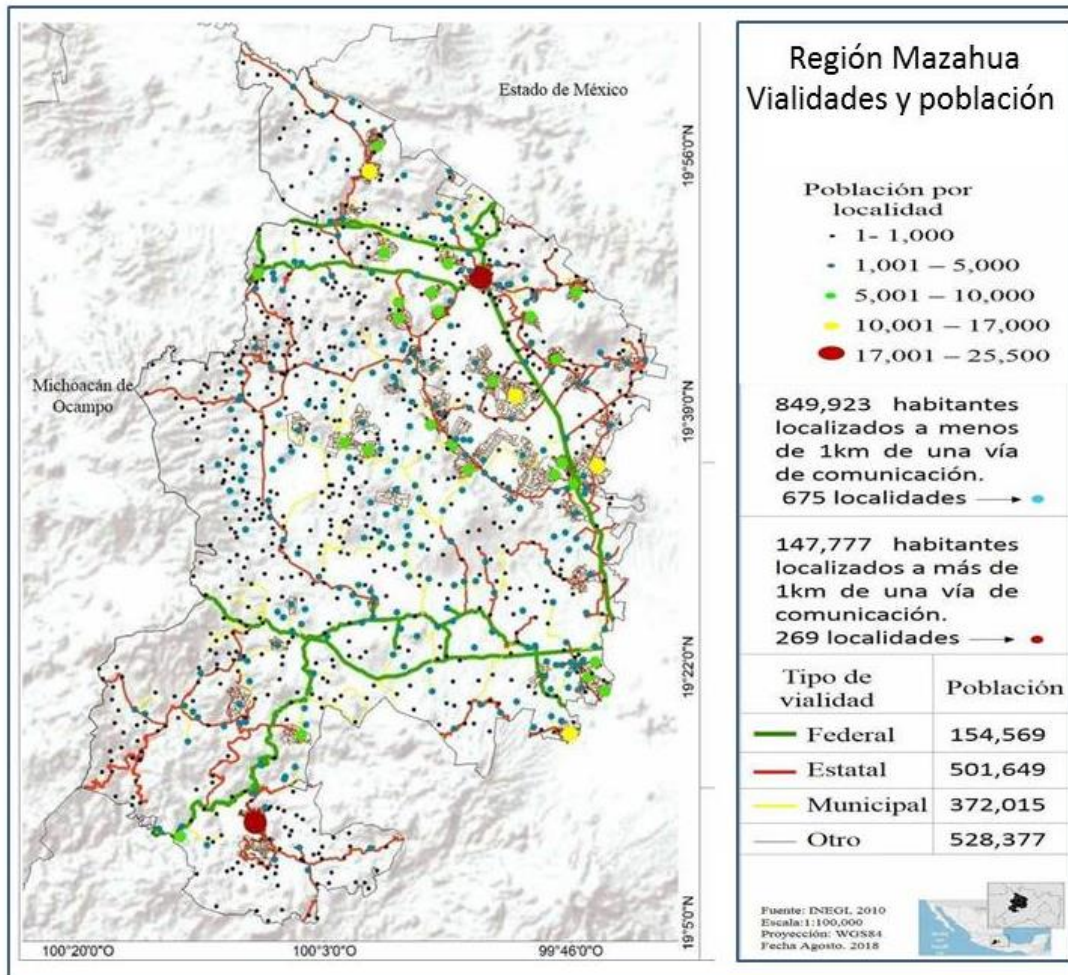
figura No. 5 modelo de ubicación y mapa de distribución de la población de localidades en la región mazahua



Fuente: Modificado Serrano Barquín Rebeca Angélica (2011) y mapa elaboración propia 2018

El mayor número de localidades presenta el rango de uno a mil habitantes siendo 685 localidades las que contrastan con tan solo dos localidades mayores a 17 000 habitantes.

Figura No. 6. Localidades por número de habitantes y vialidades en la región mazahua



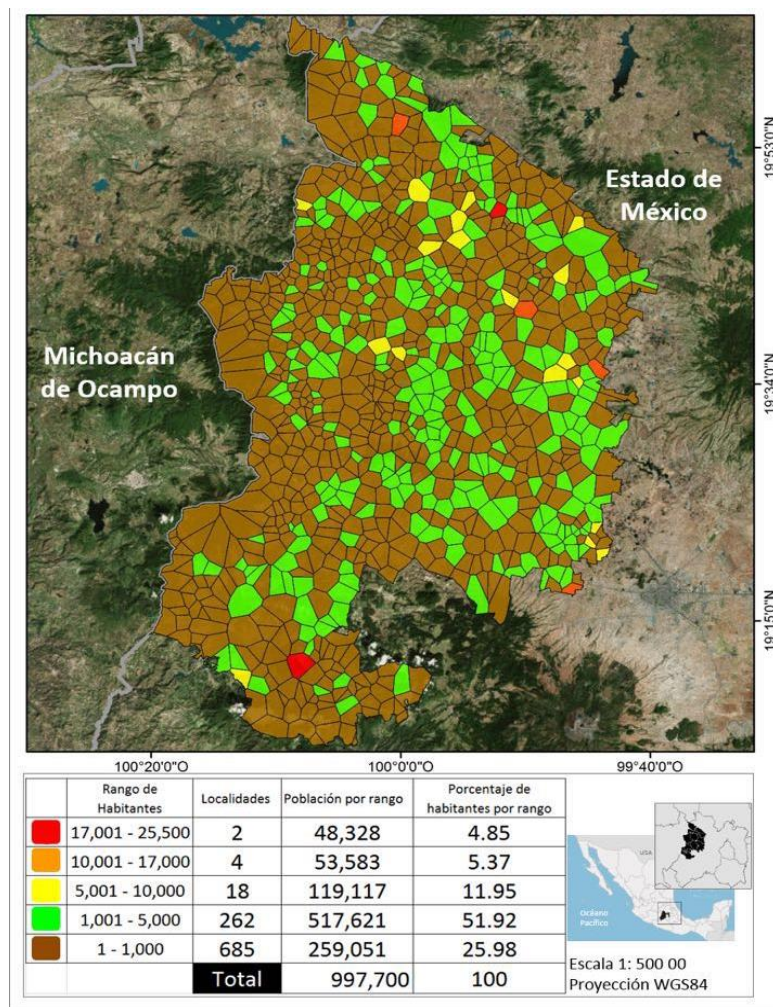
Fuente: Elaboración propia 2018

En la figura seis se distinguen dos grandes cabeceras municipales mayores a 17,000 habitantes, al Norte Atlacomulco como centro regional de servicios con un sector industrial importante y al sur Valle de Bravo además de ser centro de servicios presenta un sector turístico bien consolidado.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Aplicar el método resultó interesante en una visión general, dado que permite identificar localidad por localidad aquellas con cercanía a una vialidad localizada hasta un kilómetro de distancia. En una escala regional se distingue un kilómetro puede no representar demasiada distancia pero para un enfermo seguramente salir al servicio médico más cercano debe ser demasiada distancia.

La figura No. 7 Polígonos de Thiessen, correlación de localidades con el vecino más cercano



Fuente: Elaboración propia, 2018

La distribución de los habitantes y concentración de la población se muestra en colores, los polígonos el límite territorial respecto de su vecino más cercano. La principal estrategia abordada alude a considerar un indicador, en este caso el de “cercanía de localidades a vías de comunicación”, en el presente se considera indispensable continuar probando con las distancias hasta consolidar una propuesta como indicador y al mismo tiempo como estrategia.

Conclusiones

La oportunidad de ordenar ecológicamente el territorio permitirá sentar las bases para transitar a la sustentabilidad. Usar el método de triangulación de Thiessen ayuda al obtener un acercamiento a la problemática, sin embargo se considera que no es útil utilizar a un kilómetro de distancia de las localidades por lo que, se recomienda hacer el ejercicio a 15 o 20 metros de cada localidad, posibilitando detectar cuales zona requieren de vialidades o interconexiones en la región mazahua mexiquense. .

Si bien el análisis de lo local y lo regional deben estar complementados, la evolución del pensamiento, en términos de planeación ambiental requiere evolucionar en el mismo sentido. Brindar mayor impulso al abordaje conjunto del territorio: urbano y ecológico permitirá contar con la visión ambiental completa de la dinámica territorial, urbano –ecológico y por tanto ambiental.

Bibliografía consultada

- Arocena José. (2002) “El desarrollo local: un desafío contemporáneo”. Taurus-Universidad Católica. Uruguay. En línea, Consultado: 10 de febrero de 2015] Disponible en: file:///C:/Users/Sony/Downloads/Arocena_resumen.pdf
- Czerny Mirosława. (2010) “El desarrollo local en la región indígena. Caso de mazahua en México”. Red de Revistas de América Latina CESLA. En línea. Núm. 13 [Fecha de consulta: 4 de febrero de 2015] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243316493012>> ISSN 1641-4713
- Diario Oficial de la Federación (2003) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico Disponible En Http://Www.Diputados.Gob.Mx/Leyesbiblio/Regley/Reg_Lgeepa_Moe_311014.Pdf
- Diario Oficial de la Federación (2018) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente disponible en: Http://Www.Diputados.Gob.Mx/Leyesbiblio/Pdf/148_050618.Pdf

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Gaceta del Gobierno del Estado de México. (1999) “Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorial del Estado de México”. Gobierno del Estado de México. Toluca. 449 pp.
- García Rolando. (2006). “Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria”. Editorial Gedisa, pp.
- Jalomo Aguirre, Francisco. (2009) “Desarrollo local en contextos metropolitanos”. Polis Revista Latinoamericana [En línea] Consultado el 19 febrero 2015. Disponible en: <http://polis.revues.org/2622>; DOI:10.4000/polis.2622
- Lisocka – Jaegermann Bogumila, Piotrowska-Kretkiewicz Sofia, Zabecki (2017) La vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en el contexto local y regional. Universidad de Varsovia, Facultad de Geografía y estudios Regionales. Varsovia Pol. 631 pp.
- Madrigal Uribe, Delfino. (2005) “Editorial”. Ciencia Ergo Sum. En línea. Fecha de consulta: 18 de marzo de 2015. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10412201>> ISSN 1405-0269
- Naciones Unidas. (2014) Objetivos del Milenio, más allá del 2015. En línea, Consultado el 15 de febrero de 2015 disponible en: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/poverty.shtml>
- Naciones Unidas (2018). Informe Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. En línea, consultado: 15 de marzo de 2018 Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Sánchez Salazar, María Teresa; Bocco Berdinelli, Gerardo; Cazado Izquierdo José María Coordinadores (2013) La política de ordenamiento Territorial en México: de la teoría a la práctica. UNAM Instituto de Geografía. México 752 pp. ISBN 978-607-02-4848-1
- Santana Juárez M.V. et al (2011). Mazahua perception: a study on impoverished region´s conditions en Skcozek M. Univerity of Warsaw. Warsaw
- SEMARNAT (2007) “Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico” Secretaria de Medio Ambiente. Mexico. 142 pp
- SEMARNAT (2013) Metodologías empleadas en los Programa de Ordenamiento Ecologico General. Araceli Vargas Mena y Amezcua, José Ramón Hernández Santana, Manuel Bollo Manent, Celia López Miguel, Enrique Ongay Delhumeau. Disponible en: http://www.cudi.edu.mx/primavera_2013/presentaciones/CT_Manuel_Bollo.pdf.
- SEMARNAT (2016) Informe del Medio Ambiente. Capítulo 2 Ecosistemas. Disponible en <http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/tema/cap2.html>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Serrano Barquín, Rebeca; Gutiérrez Cedillo, G.; Cruz Jiménez, G (2011) Región mazahua Mexiquense: Una visión desde Sistemas Complejos para la evaluación Multicriterio-Multiobjetivo. *Gestión Turística*. (Valdivia), en línea No.16, p.95-125. ISSN 0718-6428. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/gestur/n16/art05.pdf>
- Vázquez Barquero, A. (2007). *Perspectivas Teóricas en Desarrollo Local*. En García Do Campo M. (Eds.) Netbiblo, S. L. España. En línea, consultado 25 de febrero de 2015. Disponible: <http://ruc.udc.es/bitstream/2183/11874/2/9788497450331.pdf>
- Vázquez Barquero Antonio. *Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial, Investigaciones Regionales* [en línea] 2007, consultado: 4 de marzo de 2015 Disponible en: <<http://redalyc.org/articulo.oa?id=28901109>> ISSN 1695-7253

Palma de aceite, políticas públicas y desarrollo rural en el sureste de México

Ricardo Isaac Márquez¹

María Esther Ayala Arcipreste²

María Consuelo Sánchez González³

La palma de aceite es una alternativa productiva con perspectivas favorables para superar las condiciones de pobreza y marginación de las regiones tropicales, debido a que produce un rendimiento superior al de otras oleaginosas y su uso se ha incrementado en diversas actividades económicas. La producción de aceite vegetal de México es insuficiente para satisfacer la demanda del país mientras que el aceite de palma se ha convertido en la primera fuente de aceite vegetal del mundo. En el presente trabajo se describe el caso del estado mexicano de Campeche, donde la palma de aceite se ha convertido en un cultivo estratégico para impulsar el desarrollo agroindustrial y promover el desarrollo rural. La expansión de la palma de aceite ha generado controversia debido a que Campeche es un ejemplo de conservación biológica en el país y la palma de aceite es motivo de preocupación por sus impactos ambientales y sociales.

The oil palm is a productive alternative with favorable conditions to overcome poverty and marginalization of the tropics areas, because it produces a higher yield than other oilseeds and its use has increased in several economic activities. The production of vegetable oil in Mexico is not sufficient to provide the country's demand and palm oil production has become the first source of vegetable oil in the world. This paper describes the case of the Mexican state of Campeche, where the oil palm has become a strategic crop to promote agroindustrial and rural development. Expansion of the oil palm has generated opposition because Campeche is an example of biological conservation in Mexico, and the oil palm is a controversy motive for its environmental and social impacts.

Palabras clave: aceite de palma, desarrollo rural, políticas públicas.

Key words: palm oil, peasants, public policies

¹Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre. Universidad Autónoma de Campeche, México. ¹ricisaac@uacam.mx, ²maeayala@uacam.mx, ³mcsanche@uacam.mx

"Proyecto apoyado por el CONACYT"

Introducción

La palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) es originaria del Golfo de Guinea en África Occidental y se ha convertido en el cultivo de plantación más valioso del trópico desde el punto de vista económico (Henderson y Osborne 2000). El aceite de palma es la fuente de aceite vegetal más importante del mundo en términos de producción, consumo y comercio (USDA 2016). En el contexto actual de cambio climático el aceite de palma ha generado también la atención como una opción de energía renovable para fabricar biodiesel y sustituir los combustibles fósiles utilizados en el sector transporte (Sumathi et al. 2008).

Antecedentes

Por su alta demanda, elevada productividad y relativamente bajos costos de producción es una alternativa productiva para superar las condiciones de pobreza y de marginación características de las zonas tropicales (Basiron 2007). La palma de aceite es un cultivo perenne que produce hasta diez veces más aceite por hectárea, en comparación con los cultivos oleaginosos tradicionales como la soya, la canola, el girasol y el algodón (González et al. 1999). A diferencia de los cultivos anuales, las plantaciones de palma de aceite bajo condiciones de cultivo adecuadas producen durante todo el año, con una vida productiva de 25 años para propósitos comerciales (Henderson y Osborne, 2000). Las expectativas futuras de su cultivo son promisorias, pues se estima que será necesario incorporar 12 millones de hectáreas de nuevas plantaciones de palma de aceite para satisfacer la demanda mundial de aceite vegetal, que se espera se duplique antes de la primera mitad del presente siglo (Corley 2009).

Consideraciones teóricas

La expansión de la palma de aceite es motivo de controversia en el mundo y ha dado lugar a opiniones contrastantes (Rival y Levang 2014). Mientras que para unos es una amenaza al ambiente y un peligro para el bienestar de las comunidades locales, para

otros es sinónimo de desarrollo económico y social en el medio rural. Investigaciones han documentado que la expansión de las plantaciones a gran escala de la palma de aceite ha resultado en la deforestación y la fragmentación de grandes extensiones de bosque, pérdida de biodiversidad, contaminación por agroquímicos, incendios forestales y la disminución en la disponibilidad de agua (Fitzherbert et al. 2008). Organizaciones no gubernamentales han denunciado que la rápida expansión del cultivo ha conducido a la pérdida de tierras, recursos forestales y medios de vida para las comunidades locales, particularmente en aquellas regiones con regímenes de propiedad débiles, lo que ha exacerbado las condiciones de pobreza de sus pobladores (GRAIN 2014). La transformación de grandes extensiones de bosque y tierras cultivables en monocultivos de palma de aceite conduce a la pérdida de recursos vitales para la sobrevivencia de campesinos e indígenas (Colchester 2011), quienes terminan por emplearse en las plantaciones a cambio de sueldos bajos y muchas veces en condiciones de explotación laboral. Esto ha llevado a las comunidades rurales en muchos casos a oponerse a la expansión de la palma de aceite por considerarla contraria a sus intereses (Gerber 2011) y ha generado campañas globales para boicotear su cultivo (WRM 2013). Por otra parte, algunos estudios han señalado que la palma de aceite tiene impactos positivos y significativos en la generación de empleos y de ingresos económicos, y sobre las condiciones de vida material de las poblaciones locales (Brandão y Schoneveld 2015). Sin embargo, se argumenta que tales beneficios se obtienen a un costo ambiental muy alto y generalmente no se distribuyen de manera uniforme, de tal forma que hay algunos pocos ganadores y muchos perdedores, generando con ello inequidad y división al interior de las comunidades locales (Obidzinski et al. 2012).

A pesar de las críticas vertidas contra la palma de aceite y de sus impactos negativos, campesinos y pequeños productores siguen participando de su cultivo e impulsando su expansión, incluyendo a grupos indígenas (Feintrenie et al. 2010).

El artículo describe el contexto político e institucional que ha sustentado la expansión de la palma de aceite en México y particularmente en el estado de Campeche ubicado en el sureste del país. Contrario a lo que ha ocurrido en Asia y Centroamérica donde

la expansión de la palma de aceite se ha realizado mediante plantaciones de empresas privadas y transnacionales a gran escala, mediado por las fuerzas del mercado, en México han sido las políticas públicas dirigidas al sector social las que han sustentado el proceso mediante un modelo de plantaciones campesinas a pequeña escala. Los programas de fomento del cultivo de la palma de aceite han ganado paulatinamente aceptación entre los campesinos a través de la reconversión productiva. En Campeche la expansión de la palma de aceite ha generado la oposición de grupos ambientalistas, académicos y políticos quienes alertan de los riesgos de la incompatibilidad del cultivo en un estado que tiene cerca de la mitad de su territorio declarado como área natural protegida y recién ha firmado, en el marco de la Cumbre Mundial de Biodiversidad (COP 13,) un acuerdo para lograr cero deforestación neta en el año 2030 y la reforestación de las selvas, siendo un ejemplo de conservación biológica en el país (Villalobos-Zapata y Mendoza 2010).

Métodos

Se realizó una investigación documental sobre las políticas públicas que han impulsado el cultivo de palma de aceite en el sureste de México y en particular en el estado de Campeche, en el marco del proyecto ““Biocombustibles y cambio climático: impactos socioambientales del cultivo de palma de aceite en Campeche” financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Se presenta una síntesis del contexto político e institucional que ha permitido la expansión de la palma de aceite con base en investigación documental y entrevistas con informantes clave realizadas durante 2017. Entre los informantes clave se encuentran directivos de organizaciones de palmicultores, secretarios de gobierno y directivos de organizaciones no gubernamentales del estado de Campeche.

Resultados

Reconversión productiva hacia el cultivo de la palma de aceite en México

Desde finales de la década de los ochenta se han instrumentado en México un conjunto de acciones gubernamentales orientadas a la transformación estructural de

la economía dentro de un modelo económico neoliberal (Téllez 1994). En el sector agropecuario esto ha significado la necesidad de transformar a los campesinos y los ejidos, en productores viables y competitivos en un contexto de apertura comercial y globalización de la economía nacional (Fritscher 2004).

Las políticas públicas han dado prioridad a impulsar el desarrollo de las zonas del trópico húmedo y sub-húmedo del territorio nacional, donde la infraestructura productiva y los indicadores de bienestar social muestra un marcado rezago en comparación con el resto del país (Gobierno de la República 2013). A través del Proyecto Transversal Trópico Húmedo (Santacruz et al. 2012), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno Federal (SAGARPA) ha otorgado financiamiento y asistencia técnica para la reconversión productiva hacia cultivos con mejores perspectivas de productividad, rentabilidad y mercado, con la finalidad de fortalecer la competitividad de los productores de las zonas del trópico húmedo y sub-húmedo del territorio nacional, pero generalmente sin un diagnóstico social de la disponibilidad de los productores a adoptar los nuevos cultivos. Las políticas públicas conciben a la reconversión productiva como una transformación integral de las actividades productivas y su entorno, mediante la constitución de sistemas-producto competitivos y sostenibles, que contribuyan a mejorar el nivel de vida de la población rural (Santacruz et al. 2014).

Para el caso de la palma de aceite la reconversión productiva ha hecho énfasis en el uso de las llamadas “tierras ociosas o degradadas” con el fin de evitar la deforestación y la ocupación de suelos con vocación agrícola (Eastmond et al. 2014). Sin embargo, en la retórica oficial no es claro el significado de este término, el cual puede incluir desde tierras deforestadas sin uso productivo, terrenos ganaderos abandonados, áreas de vegetación secundaria o incluso superficies destinadas a cultivos poco rentables. En la práctica este término ha servido para justificar la reconversión productiva y para ocultar las implicaciones que conlleva este proceso desde el punto de vista biológico, ecológico y cultural (Selfa et al. 2015).

En este marco el gobierno mexicano decidió impulsar a la palma de aceite como un monocultivo estratégico en los estados de Chiapas y Campeche, y luego en Tabasco

y Veracruz, debido al déficit en la producción nacional de aceite vegetal que en el año de 1996 alcanzaba 97% con relación a la demanda interna del país (Castro 2009). El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) identificó, en la década de 1990, una superficie de 2.5 millones de hectáreas en el sureste de México con potencial para el cultivo (INIFAP, 2015). Como resultado la superficie cultivada de palma de aceite se duplicó de 3 076 ha a 6 900 ha entre los años de 1995 y 2001, mientras que la producción de aceite de palma aumento en más de 1000%, de 12 304 toneladas a 135 696 toneladas de Racimos de Fruta Fresca (RFF) en el mismo periodo (SIAP, 2016).

En 2001 el cultivo de la palma de aceite tuvo un marcado retroceso en el país debido a factores naturales como inundaciones, plagas e incendios, así como la caída de los precios del aceite de palma lo que afectó significativamente la superficie cosechada y la producción (SAGARPA 2005). Ante la creciente demandan interna el Gobierno Federal retoma en 2004 el fomento de su cultivo mediante el Plan Rector de la Palma de Aceite, cuyos objetivos principales son incrementar la superficie de plantaciones en unidades compactas y mejorar la competitividad de la cadena productiva (Castro 2009). Para tal efecto delimitó tres grandes zonas en el trópico húmedo mexicano del sur-sureste del país (SAGARPA 2005): 1) Zona Pacífico en el estado de Chiapas, 2) Golfo de México en los estados de Veracruz y Tabasco, y 3) Península de Yucatán en el estado de Campeche. Sólo en el estado de Chiapas la expansión de la palma de aceite se realizó también con fines de producción de biocombustible y se pretendió con poco éxito utilizar el aceite crudo de palma como materia prima para la producción de biodiesel para su uso en el transporte público (Eastmond et al. 2014).

La superficie de plantaciones y la producción de palma de aceite se triplicó durante el periodo de 2004 a 2016, hasta alcanzar una superficie sembrada de 90 365 ha y una producción de 755 221 toneladas de RFF, con un rendimiento promedio de 12.8 toneladas de RFF por hectárea (SIAP 2016). El país se ubica en el lugar 19 entre los países productores de palma de aceite con 0.22% de la producción mundial (Aguilar et al. 2013) y una tasa promedio anual de incremento de la producción de 7.25% en el periodo de 2004 a 2014 (FAOESTAT 2015). El estado de Chiapas es el principal

productor del cultivo con 52% de la superficie sembrada (SIAP 2016). El segundo estado productor es el estado de Campeche con 22% de la superficie sembrada de palma de aceite, seguido por Tabasco y Veracruz con 16% y 9% respectivamente (SIAP 2016). No obstante, el país sigue siendo deficitario en la producción de aceite de palma ya que sólo produce 60% del consumo interno anual (SIAP 2016).

El cultivo de la palma de aceite en el estado de Campeche

El estado de Campeche representa el 2.8% de la superficie del territorio nacional, con una extensión es de 56,859 km². La entidad se encuentra localizada en la parte suroeste de la Península de Yucatán. Campeche limita al norte y noreste con Yucatán, al sur con la República de Guatemala y Tabasco; al este con Quintana Roo y Belice, y al oeste con el Golfo de México. Es uno de los estados menos poblados del país con una población total 822 mil habitantes y una densidad poblacional de 14 habitantes por kilómetro cuadrado.

Campeche sobresale a escala nacional como una de las principales entidades en cuanto a diversidad biológica, la integridad de sus ecosistemas y las posibilidades reales de conservación. El 39.7% de la superficie total del Estado se encuentra declarado como área natural protegida, y poco más del 70% de la entidad se encuentra cubierta por importantes macizos forestales en diferentes grados de conservación, mientras que la superficie dedicada a actividades agropecuarias representa solamente una cuarta parte (Villalobos-Zapata y Mendoza 2010). La extracción selectiva de los recursos naturales asociado a los altibajos coyunturales de los mercados nacionales e internacionales ha sido históricamente la base del desarrollo económico del Estado, sin que la explotación de estos recursos se haya traducido en beneficios sociales, de tal forma que la entidad se ubica en el décimo lugar entre las entidades con mayor marginación del país (CONAPO 2013).

La palma de aceite fue introducida en 1997 cuando el Programa Nacional de Palma de Aceite comenzó a impulsar la reconversión productiva en los ejidos de Campeche. La expansión de la palma de aceite en Campeche se ha llevado a cabo bajo un modelo de plantaciones a pequeña escala en tierras de ejidatarios que estaban dedicadas previamente a la ganadería. Los ejidatarios interesados recibieron de los programas

gubernamentales las plántulas de palma de aceite y un subsidio económico por hectárea sembrada por un periodo de tres años para garantizar el establecimiento de la plantación. En 1998 se sembraron las primeras plantaciones de palma de aceite en Campeche en una superficie de 2 893 ha y en el año 2002 se logró alcanzar un máximo de 6 000 mil ha (SIAP 2016). Sin embargo, los resultados no fueron los esperados y la mayor parte de las plantaciones establecidas fueron abandonadas por los ejidatarios debido a la baja productividad y la escasa rentabilidad económica, lo que significó una reducción de la mitad de la superficie sembrada en el año 2006. La superficie sembrada se mantuvo sin cambio significativo hasta el año 2012 cuando el Gobierno del Estado retoma el programa de reconversión productiva con el objetivo de impulsar el desarrollo agroindustrial, modernizar el sector rural y mejorar la calidad de vida de los campesinos de la entidad. Entre 2012 y 2014 la superficie sembrada de palma de aceite se triplicó hasta alcanzar una superficie de 13 805 ha. Actualmente se estima una superficie sembrada de aproximadamente 23 mil hectáreas de palma de aceite en el estado de Campeche.

La actual administración estatal presentó en 2016 el Proyecto Estratégico de Palma de Aceite por medio del cual prevé impulsar la siembra de cien mil hectáreas de plantaciones de palma de aceite en los próximos seis años, con una inversión de 18 900 millones de pesos de carácter federal y estatal (SDR, 2015). El proyecto contempla establecer 15 plantas extractoras, una refinería y la generación de 18 mil empleos directos y seis mil empleos indirectos rurales. Se espera que esta inversión sin precedentes contribuya a impulsar el desarrollo agroindustrial del estado y su transformación productiva. El proyecto se ha planificado principalmente en función de consideraciones de tipo económico, la disponibilidad de tierras y sobre la base de un creciente interés por impulsar el desarrollo y modernizar el sector rural. De esta manera, Campeche se convertiría en el principal productor de aceite de palma del país con dos terceras partes de la superficie sembrada y en el principal polo de desarrollo de la agroindustria del aceite de palma.

Estudios realizados (Isaac-Márquez et al. 2016) indican que las plantaciones campesinas de palma de aceite son rentables e impactan de manera positiva la

economía y las condiciones de vida material de las familias de los palmicultores. El cultivo de la palma de aceite es una opción de diversificación productiva generadora de ingresos y de empleo que ha ganado cada vez más aceptación en los ejidos. A pesar de la baja productividad de las plantaciones campesinas (4 ton de RFF/ha en promedio, mientras que la media nacional es de 12.8 ton de RFF/ha), resultan más rentables que otras opciones productivas convencionales. Esto ha sido posible gracias al soporte gubernamental que ha otorgado a los campesinos plántulas de palma de aceite, financiamiento para establecer las plantaciones, así como apoyos y asesoría para su organización productiva e integración al mercado. También ha sido relevante que la expansión de la palma de aceite en las comunidades se ha realizado de manera gradual y con base en la disposición de los campesinos para participar del cultivo, sin que se haya dado lugar a procesos coercitivos que conduzcan al acaparamiento y despojo de sus tierras o la pérdida de los derechos de propiedad de sus parcelas. En un contexto caracterizado por altos incentivos y en ausencia de amenazas a la propiedad de la tierra, los campesinos han demostrado optar por participar en lugar de oponerse a la expansión de la palma de aceite (Castellanos-Navarrete y Jansen 2015). Los beneficios económicos generados por la palma de aceite, sin embargo, no parecen suficientes para impulsar el desarrollo económico de las comunidades. Los campesinos muestran limitaciones para realizar un manejo adecuado de la palma de aceite que es un cultivo que demanda un uso intensivo de capital, tecnología y conocimientos para lograr altos niveles de productividad. El financiamiento que reciben los campesinos resulta insuficiente para afrontar los costos de mantenimiento de las plantaciones y para expandir el cultivo. Por tal motivo las plantaciones campesinas tienen una baja intensidad de manejo, y en algunos casos se limita a la cosecha de racimos.

Desde el punto de vista ambiental la sustentabilidad de las plantaciones campesinas sigue siendo incierta. Esto se debe a la relativamente reducida superficie sembrada, la escala de las plantaciones campesinas y al uso de áreas previamente deforestadas para su establecimiento. Utilizar las áreas de vegetación secundaria para establecer las plantaciones tiene también un alto costo de oportunidad para la regeneración del

bosque tropical en vista del proceso extensivo de deforestación que históricamente se ha dado en las tierras del ejido. La vegetación secundaria de los trópicos ha demostrado tener una elevada productividad y resiliencia, por lo cual la protección de las áreas de regeneración de los bosques secundarios resulta muy relevante para la recuperación de los bosques y la mitigación del cambio climático (Becknell et al. 2016).

Conclusiones

Existen ventanas de oportunidad relevantes en materia de organización, crédito, capacitación y asesoría técnica para hacer más productivas las plantaciones campesinas a niveles que dinamicen la economía local e impulse el desarrollo de las comunidades en Campeche. Para ello, será necesario innovar y explorar nuevos esquemas de organización productiva con el fin de lograr una economía de escala. De otra manera, es previsible que los campesinos serán gradualmente marginados de la actividad ante la llegada de empresas nacionales e internacionales, las cuales se encuentran comprando o rentado tierras para establecer plantaciones de palma de aceite a gran escala. Por otra parte, se deberá tener especial atención a los impactos sociales y ambientales que puede generar la expansión acelerada de la palma de aceite. Experiencias previas indican que en escenarios de rápida expansión de la palma de aceite en “áreas degradadas”, los intereses y las expectativas económicas pueden generar altos costos de oportunidad para conservar la biodiversidad y respetar los intereses y formas de vida de las comunidades locales, así como sus derechos sobre el uso de sus tierras (Selfa et al. 2015). En Campeche las denuncias por deforestación y contaminación ambiental han comenzado a generarse, a pesar de la superficie relativamente pequeña de plantaciones de palma de aceite que se ha sembrado en el Estado. Por ello, es necesario que se consideren esfuerzos sistemáticos para identificar, monitorear y evaluar los impactos ambientales y sociales asociados a la expansión del cultivo. Este conocimiento resulta esencial para generar políticas que permitan elevar el nivel de sustentabilidad del cultivo y minimizar sus impactos ambientales, al tiempo que se promueve los aspectos positivos que ha

demostrado tener palma de aceite para elevar la calidad de vida los pobladores de las comunidades y propiciar el desarrollo rural.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, N., Arias, N., Atanacio, S., Vinicio, H. 2013. La palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Avances y retos en la gestión de la innovación. Universidad Autónoma de Chapingo, México
- Basiron, Y. 2007. Palm oil production through sustainable plantations. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109: 289–295.
- Becknell, J. M., Poorter, L., Balvanera, P., Bongers, F., Aide, T. M., Almeyda Z. et al. 2016. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. *Nature*. 530. DOI:10.1038/nature16512.
- Brandão, F., Schoneveld G. 2015. The state of oil palm development in the Brazilian Amazon. Working Paper 198. Bogor, CIFOR, Indonesia.
- Castellanos-Navarrete, A., Jansen, K. 2015. Oil palm expansion without enclosure: smallholders and environmental narratives, *The Journal of Peasant Studies* 42 (3-4):791-816
- Castro, G. 2009. México. Los efectos de la palma Africana. En: Emanuelli, M. S., Josén, J., Monsalve, S. (Comp.) *Azúcar roja desiertos verdes*. FIAN Internacional, Suecia
- Colchester, M. 2011. Palm oil and indigenous peoples in South East Asia. International Land Coalition, Roma
- CONAPO. 2013. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio (15-12-2013)
- Corley, R. H. V. 2009. How much palm oil do we need? *Environmental Science & Policy* 12: 134-139
- Eastmond, A., García, C., Fuentes, A., Becerril-García, J. 2014. <https://www.researchgate.net/publication/286423370_Mexico> (08-01-2016)
- FAOESTAT. 2015. <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S>> (21-05-2016)
- Feintrenie, L., Chong, W. K., Levang, P. 2010. Why do Farmers Prefer Oil Palm? Lessons Learn from Bungo District, Indonesia. *Small-scale Forestry* 9:379–396.
- Fitzherbert, E. B., Struebig, M. J., Morel, A., Danielsen, F., Brühl, C. A., Donald P. F., et al. 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution* 23: 538–545.
- Fritscher, M. 2004. Reorientación de la acción estatal en el campo mexicano: un balance del periodo 1989-1993. *Alteridades* 14 (27):13-29
- Gerber, J.F. 2011. Conflicts over industrial tree plantations in the South: Who, how and why? *Global Environmental Change* 21 (1): 165–176.
- Gobierno de la República 2013. <http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2013/05/PND_2013_2018.pdf> (04-03-2015)
- González V. W., Ortiz E., Esquívez A. S., De los Santos A. O., Castillo E. D., Ávila L. N. et al. 1999. Tecnología para la producción de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. en México. México: Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
- GRAIN 2014 <<https://www.grain.org/article/entries/5031-planet-palm-oil>> (20-11-2015).
- Henderson, J., Osborne, D. J. 2000. The oil palm in all our lives: how this came about. *Endeavour* 24:63-68
- INIFAP. 2015. <<http://sigi.inifap.gob.mx/INIFAP/paginaweb/DetalleNoticia.aspx?id=1284>> (22-06-2015)
- Isaac-Márquez, R., Sandoval, J. L., Eastmond, A., Ayala, M.E., Arteaga M.A., Isaac A. P. et al. Impactos sociales y ambientales de la palma de aceite: perspectiva de los campesinos en Campeche, México. *Journal of Latin American Geography*, 15 (2): 123-146
- Obidzinski, K., Andriani, R., Komarudin, H., Andrianto, A. 2012. Environmental and social impacts of oil palm plantations and their implications for biofuel production in Indonesia. *Ecology and Society* 17(1): 25.
- Rival, Alain., Levang Patrice. 2014. La palma de la controversia: La palma aceitera y los desafíos del desarrollo. CIFOR, Bogor, Indonesia.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- SAGARPA. 2005. Plan rector sistema nacional de palma de aceite. Veracruz. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, México.
- Santacruz, E. E., Morales, S., Palacio, V. H. 2012. <<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2012/>> (23-02-2013)
- Santacruz, E. E., Morales, S., Palacio, V. H. 2014. Políticas de reconversión productiva de la palma de aceite. En: Mata B. (Coord.) Palma de aceite en México. Política gubernamental e innovación Tecnológica. Honorable Cámara de Diputados LXII Legislatura / Congreso de la Unión, México
- SDR. 2015. Proyectos estratégicos. Estado de Campeche. Programa sectorial agropecuario y rural 2015-2021. Secretaría de Desarrollo Rural. Campeche
- Selfa T., Bain C., Moreno R., Eastmond A., Sweitz S., Bailey C. et al. 2015. Interrogating Social Sustainability in the Biofuels Sector in Latin America: Tensions Between Global Standards and Local Experiences in Mexico, Brazil, and Colombia. *Environmental Management* 56:1315–1329
- SIAP. 2016. <<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>> (7-12-2016)
- Sumathi, S., Chai, S. P., Mohamed, A. R. 2008. Utilization of oil palm as a source of renewable energy in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12: 2404–242.
- Téllez, L. 1994. La modernización del sector agropecuario y forestal. Una visión de la modernización en México. Fondo de Cultura Económica, México.
- USDA. 2016. <[http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+03%3a+Major+Vegetable+Oils%3a+World+Supply+and+Distribution+\(Commodity+View\)&hidReportRetrievalID=533&hidReportRetrievalTemplateID=5](http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+03%3a+Major+Vegetable+Oils%3a+World+Supply+and+Distribution+(Commodity+View)&hidReportRetrievalID=533&hidReportRetrievalTemplateID=5)> (09-05-2016)
- Villalobos-Zapata, G J., Mendoza J.. (Coord.), 2010. La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur, México
- WRM. 2013. <http://wrm.org.uy/es/files/2013/05/12_respuestas_a_12_mentiras_sobre_palma_aceitera.pdf> (20-06-2014)

Gentrificación y Renovación urbana. Revisión de la cuestión

Silvia Valencia Flores

María Estela Orozco Hernández

Jorge Tapia Quevedo¹

Resumen

En el contexto actual, el regreso a la ciudad expone un viraje en la dirección que priorizo la atención al modelo exógeno y centrífugo de las periferias, al modelo endógeno y centrípeto, o modelo de urbanización de lo urbano (Falú & Marengo, 2004). Las ciudades muestran estructuras y dinámicas que caracterizan una nueva morfología, sostenida en la desregulación del suelo y en la brecha salarial, lo que propicia que múltiples agentes se apropien del suelo urbano: población de bajos recursos, inmobiliarias, bancos, etcétera (De Mattos, 2004). Los cambios en la morfología de las ciudades van unidos a los cambios en el sistema capitalista y a las formas de gestión de los gobiernos. Las decisiones políticas y económicas en busca de atraer inversiones, incentivan la recuperación de las zonas urbanas degradadas (Hernández, 2014). En este trabajo a través de la literatura y un procedimiento interpretativo se revisan los conceptos de gentrificación y renovación urbana en su contexto histórico y social, con la finalidad de identificar su pertinencia para analizar los cambios morfológicos, económicos y sociales del espacio urbano en el caso del Centro histórico de la ciudad de Toluca.

Abstract

In the current context, the return to the city exposes a shift in the direction that prioritizes attention to the exogenous and centrifugal model of the peripheries, to the endogenous and centripetal model, or urbanization model of the urban (Falú & Marengo, 2004). The cities show structures and dynamics that characterize a new morphology, sustained in the deregulation of the land and in the wage gap, which encourages multiple agents to

Palabras clave: Gentrificación, Renovación urbana, estado de la cuestión, cambio, ciudad neoliberal.

¹ Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. correo e. silvia181081@hotmail.com, eorozcoh61@hotmail.com, jordirandal@hotmail.com

appropriate urban land: low-income population, real estate, banks, etc. (De Mattos, 2004). Changes in the morphology of cities go hand in hand with changes in the capitalist system and the forms of government management. Political and economic decisions seeking to attract investment, encourage the recovery of degraded urban areas (Hernández, 2014). In this work, through the literature and an interpretive procedure, the concepts of gentrification and urban renewal in its historical and social context are reviewed, with the purpose of identifying its relevance to analyze the morphological, economic and social changes of the urban space in the case from the historic center of the city of Toluca.

Keywords: Gentrification, urban renewal, state of the art, change, neoliberal city.

Introducción

En la economía global, coexisten procesos simultáneos de crecimiento en las periferias de las ciudades y la transformación del espacio intra urbano. En América Latina estos procesos se ubican en el contexto de la crisis económica experimentada en el periodo 1980-1990 y la reestructuración económica que ha tenido impactos significativos en las economías urbanas. En esta fase modernizadora se reconocen nuevas tendencias: nuevas estructuras productivas y dinámicas urbanas; desregulación, mercados de trabajo y desigualdad social; negocios inmobiliarios y nuevos criterios urbanísticos; explosión de movilidad en la nueva morfología urbana; y uniformización del paisaje urbano (Vergara, 2013: 220). La reestructuración enfocada en la tercerización genera nuevas formas de urbanización con distintas velocidades: zonas periurbanizadas: construcciones de baja densidad en un contexto campestre, conectividad a través del automóvil con la “ciudad central” y una gama de servicios urbanos; zonas tugurizadas: deterioro de las condiciones de los inmuebles y de las oportunidades sociales de los habitantes, y nuevas zonas producto de la asociación entre agentes urbanos públicos y privados, generalmente; pero no exclusivamente localizadas en los barrios centrales de las ciudades (Donzelot, 2004).

Esta organización se presenta a consecuencia de las políticas y estrategias urbanísticas de los gobiernos, y las acciones de agentes dotados de gran capacidad transformadora, que determinan impactos de largo plazo en la historia urbana (Marcelo, 2000). La intencionalidad de los agentes promueve la reactivación económica para atraer inversión y mitigar la crisis urbana, focalizada en el centro de las ciudades como producto de consumo, no solo por la merma de su desempeño económico y funcional, también por las ventajas de la localización y la aglomeración, (Polése, 1998, Soja, 2004). Las áreas no se eligen por el estado objetivo de la degradación en que se encuentren, sino por la viabilidad económica de la operación, es decir las expectativas para su capitalización. La revalorización económica que experimentan estas áreas es el motor principal del capital privado, lo que remite al análisis de las formas de apropiación, sean estas económicas o mercantiles (Tapia, 2013:7). Las transformaciones urbanas en un contexto de libre mercado se califican de muy variadas formas, renovación urbana, recuperación urbana, rehabilitación urbana y gentrificación. Estos conceptos han generado discusiones sobre su pertinencia para explicar los cambios en áreas localizadas, envejecidas e inoperantes para las economías urbanas. La recuperación y construcción de anteriores y nuevos conceptos es labor propia de la investigación, también es propio reflexionar sobre su pertinencia para fundamentar la perspectiva o el enfoque de los estudios urbanos en un contexto socio histórico particular.

En este trabajo se expone la revisión de las formulaciones teóricas del espacio urbano, la historiografía de los términos renovación urbana y gentrificación, enfoques de estudio, crítica a la pertinencia del término gentrificación en el contexto europeo y la discusión que suscitan la gentrificación y la renovación urbana en América Latina. La finalidad es discernir la utilidad analítica de la renovación urbana y la gentrificación, para asumir una posición teórica con respecto a la reciente transformación que experimenta el centro histórico de la ciudad de Toluca, México.

Ciudad y espacio urbano.

En el siglo XX, la modernización urbana tuvo su punto de inflexión en la revolución industrial y el ascenso del sistema capitalista. Este modo de producción heredó la condición de su desarrollo asentado en un mercado, la ciudad abierta y la funcionalidad económica sería el modelo urbano a seguir. En la primera mitad del siglo, la teoría de la evolución darwinista, el materialismo histórico y los métodos cuantitativos tuvieron trascendencia en las ciencias sociales e influyeron en la formulación teórica y la explicación de las causas subyacentes del espacio urbano.

En la óptica estructuralista-funcionalista se desarrollan los modelos de interacción y difusión: localización económica y jerarquía de los centros de consumo de bienes y servicios (Gutiérrez, 1993: 198). La ciudad se concibió como un organismo dotado de estructuras físicas y sociales, cuyas interacciones configuraban las formas urbanas (Valencia, 2004). Esta línea definió los estudios sobre la diferenciación funcional, la lucha por la supervivencia, las relaciones de los habitantes en la ciudad, la distribución y la diferenciación de las comunidades en su hábitat (Parker, 2004).

La teoría crítica en su vertiente sociológica, económica y geográfica, conceptuó el espacio urbano como un lugar de conflicto de intereses (Lefebvre, 2013), los entornos urbanos en manifestaciones espaciales y simbólicas de fuerzas sociales amplias (Castells, 1974a). La ciudad es parte del consumo colectivo inherente al capitalismo industrial y las formas físicas son producto de las fuerzas del mercado y el poder del gobierno. La producción de las formas urbanas, es resultado del proceso social del trabajo; el Intercambio designa transferencias entre producción y circulación, y el consumo la reproducción de la fuerza de trabajo (Castells, 1974b).

Las causas de la producción del ambiente construido se ubicaron en los circuitos de acumulación de capital. El circuito primario o productivo genera bienes a cambio de beneficios; el circuito secundario articula las inversiones en el espacio construido para la producción o para el consumo y el circuito terciario dirige la inversión en ciencia y tecnología, y los gastos sociales para la reproducción de la fuerza de trabajo. En este proceso la coyuntura sociopolítica posibilita dirigir flujos de capital del circuito de la

producción a los otros dos circuitos, cuando los flujos de capital se orientan al circuito secundario se produce el espacio urbano, la localización es el factor que determina la renta proveniente de la apropiación del suelo. Esta perspectiva relacionó los ritmos de construcción del espacio urbano, para explicar el desarrollo espacial desigual, la valoración y desvalorización de las zonas urbanas, y las alianzas entre los inversionistas de la construcción, el sector financiero y la política que ofrecía soporte de largo plazo a la producción de espacio urbano (Harvey, 1973; Harvey, 1985). El capitalismo se expande a través del espacio, en el cual intervienen diversos agentes sociales como propietarios del suelo, promotores e inmobiliarias que tratan de crear suelo urbano y de lograr la mayor edificabilidad posible, los empresarios industriales que prefieren dedicar ese suelo a estos usos, la ciudadanía y el poder político que interviene a través de la planificación urbana.

En un contexto de globalización económica y libre mercado, *los objetivos, los agentes y las formas de operar para producir la ciudad, han cambiado*. En el tiempo la ciudad ha adoptado configuraciones diversas, estas multiplicidades se introducen unas en otras, mutando, cambiando de naturaleza y constituyendo un entramado de relaciones. La ciudad sigue una lógica de diversidad irreductible y un ritmo entrecortado e irregular (Valencia, 2004: 26). La ciudad es un sistema organizado, vasto mercado de producción, distribución y consumo de bienes y recursos; es el lugar en el que radican los centros de poder y se toman las decisiones. Configura un núcleo de encuentro social, intercambio de información y mercancías, e innovación (Ducci, 1989: 38).

La ciudad (s) adquiriere significado a partir del conflicto de intereses y los variados mecanismos que rigen la producción y venta de suelo urbano, aquellos que determinaran el uso y acceso diferenciado al suelo y al equipamiento urbano, y producen la desigualdad social y espacial de las formas urbanas.

La complejidad y la naturaleza contingente de la ciudad neoliberal, hace necesario ubicarla en el contexto sociopolítico y nivel de desarrollo de la sociedad de que se trate, no existe una ciudad igual a otra (Tapia Blanco, 2013:1).

Los gobiernos nacionales y locales han dejado de lado los objetivos de igualdad y universalidad, validan el mercado en la provisión de los servicios urbanos, ligan el

concepto de ciudadanía al de consumidor y limitan la accesibilidad a la capacidad de consumo. Las reformas de las políticas urbanas y sociales impulsadas por la lógica del mercado y la apropiación por parte del capital, contribuyen en la restitución de la concentración económica, la segregación social y la fragmentación del espacio urbano. Los gobiernos facilitan el acceso a las áreas sujetas a cambio, transfieren los costos sociales al colectivo, el capital financiero no tiene como objetivo el suelo en sí mismo, sino su condición de mercancía, y cuya razón de ser es la circulación y la utilidad marginal. Bajo relaciones capitalistas, los componentes de la ciudad son mercancías que remiten a la especulación inmobiliaria como fuente principal de los conflictos urbanos y la plusvalía. (Valencia, 2004: 9, 31). La apropiación capitalista aprovecha los efectos de la aglomeración y la localización, es decir, los valores de uso generados colectivamente y el suelo susceptible de ser apropiado privadamente. La monopolización progresiva de la renta expulsa de los centros urbanos, no solo a los sectores populares, también a los estratos medios de sus habitantes (Topalov, 1992).

Historiografía de la renovación urbana y gentrificación

Posterior a la gran depresión de 1929, Estados Unidos comenzó a implementar una política económica intervencionista y expansionista, desarrollada por el presidente Franklin D. Roosevelt entre 1933 y 1938, bajo una nueva distribución de la renta llamada “New Deal”, la cual tenía como principal objetivo económico reducir la capacidad de producción mientras aumentaba el poder adquisitivo para reactivar la economía estadounidense y así mejorara las condiciones sociales, aumentando el empleo a través de medidas como las del Works Progress Administration (WPA) financiada por impuestos del gobierno federal, impulsando millones de empleos con la construcción de diversas obras de infraestructura como carreteras, puentes, aeropuertos, hospitales, parques y edificios públicos, entre otros.

En el marco de las crisis económica y social experimentada en la segunda posguerra. Estados Unidos ganador virtual de la segunda guerra mundial, promovió el *programa de recuperación europea "Plan Marshall", 1948-1952*. A través del apoyo, los países

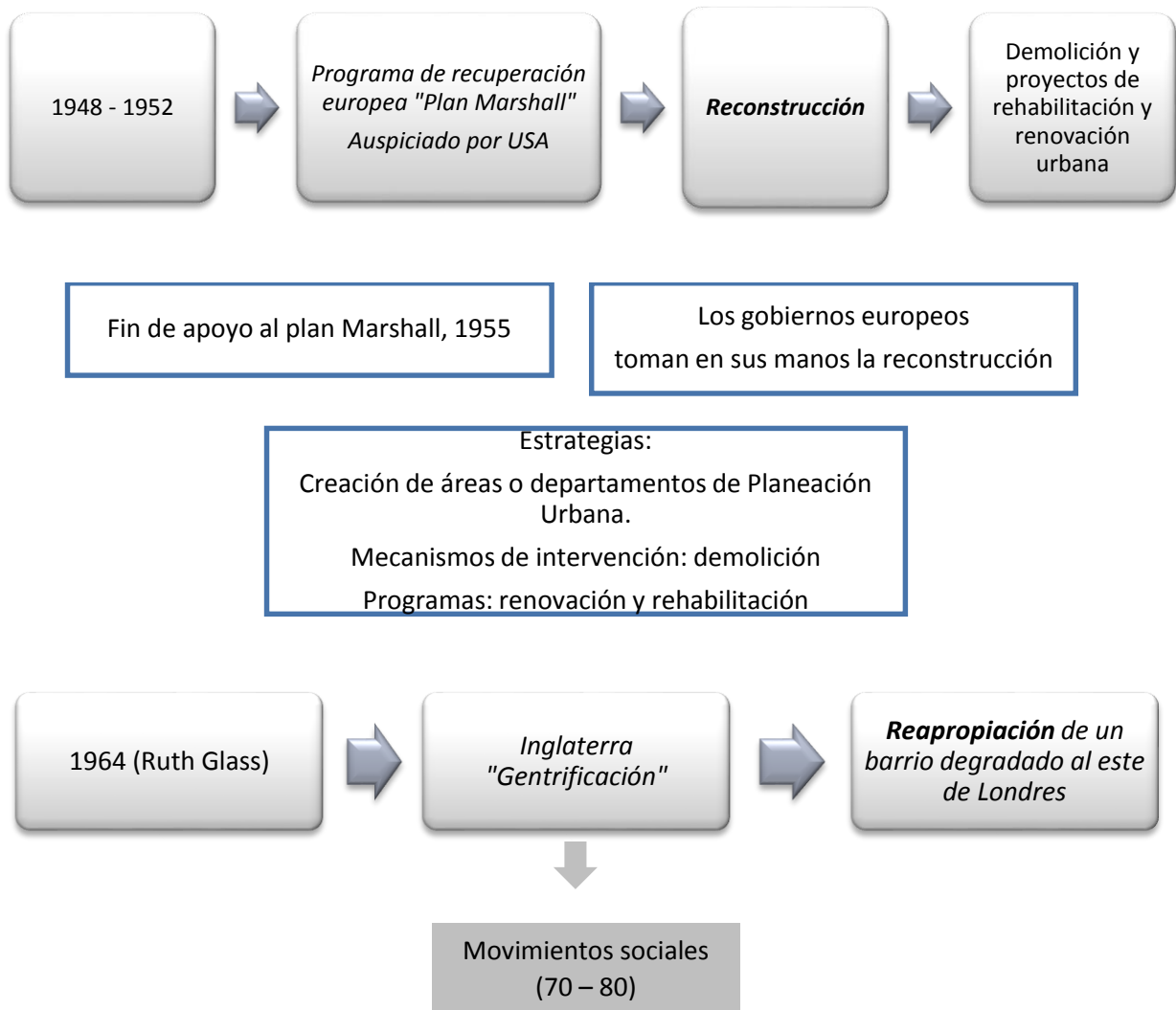
devastados iniciaron la reconstrucción, una vez que finalizó la vida útil del plan, cada país tomó en sus manos la reconstrucción de los principales centros urbanos.

La recuperación en Inglaterra y Francia en el periodo 1950-1960, y su extensión a los años 1970 y 1980, estuvo acompañada de cambios en los ordenamientos legislativos que legitimaron las nuevas intervenciones urbanísticas impulsadas por emergentes departamentos de planeación urbana-*urban planning*-. El común denominador fue la demolición de edificios y vivienda degradada (Inglaterra y Francia), y desplazamiento de los habitantes. En el mismo periodo la revalorización económica a través de la rehabilitación de los centros de las ciudades norteamericanas, especialmente barrios de obreros, requirió de la desincorporación de la propiedad a través de la expropiación. En este horizonte emerge el término gentrificación propuesto por la socióloga marxista de origen alemán, Ruth Glass (1964). Los principios ideológicos y el enfoque sociológico colocaron énfasis en la **reapropiación** de un hábitat popular degradado renovado por el gobierno local a través del área de planeación. La condición precedente a la renovación fue el desplazamiento de los habitantes originales, con la finalidad de que parejas ricas del medio rural, establecieran su residencia - *palabra anglosajona gentry* (que significa nacimiento, el nacimiento de una nueva sociedad)-. Las particularidades y los intereses del gobierno, no favorecieron la generalización del concepto de gentrificación en el contexto europeo (Figura 1).

Figura 1. Contexto histórico de la gentrificación



“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”



Fuente: Elaboración propia

En Francia los conflictos generados por la renovación urbana, elevaron la práctica social a una actividad radical *-revolución urbana-*; la que distinguió la espacialidad capitalista de la ciudad a partir de la producción y reproducción de un desarrollo geográficamente desigual, con tendencias hacia la homogenización, fragmentación y jerarquización ocasionada por la planificación instrumental que reforzó ese desarrollo espacial (Lefebvre, 1970).

En el contexto europeo de los años ochenta, la renovación urbana se concebía como sinónimo de demolición, con miras a la *nueva construcción de un sector urbano*

ocupado, socializando su carácter devastador y agresivo en el desplazamiento de los habitantes y la pérdida del patrimonio histórico. Las críticas llevaron a sustituir el concepto de *renovación urbana*, por el de *“rehabilitación integrada”*, un término propuesto por la Campaña Europea del Renacimiento de la Ciudad del Consejo de Europa, en sentido amplio se definió, como: El conjunto de actuaciones coherentes y programadas, tendentes a potenciar los valores socioeconómicos, ambientales, edificatorios y funcionales de áreas urbanas y rurales determinadas, con la finalidad de elevar la calidad de vida de la población residente, mediante alternativas para la mejora de las condiciones del soporte físico, elevación de los niveles de habitabilidad y dotación de equipamientos comunitarios, servicios y espacios libres de disfrute público (De Campesino, 1989: 5). (Figura 2)

El caso francés es el que mejor documenta el paso de un modelo urbano caracterizado por el centralismo, estatismo, teocratismo y autoritarismo, al nuevo modelo urbano descentralizado en el que la responsabilidad de la planeación urbana, ya no incumbe al Estado. El modelo urbano centralista, experimentó un giro debido a las leyes de descentralización votadas al principio de los años 80 por iniciativa de la izquierda gubernamental, las cuales permitieron que los representantes locales electos sustituyeran a los funcionarios estatales en las decisiones sobre el porvenir de las regiones y ciudades.

A partir de este momento aparecerán sucesivas renovaciones, innovaciones y nuevos conceptos. En los municipios, los Ayuntamientos y en los núcleos más importantes, las municipalidades agrupadas en “comunidades urbanas” o en “metrópolis” orientarían la urbanización del territorio rural o la re-urbanización del tejido urbano. Casi 40 años más tarde, ya no se habla de planificación urbana francesa, sino de “urbanismo de proyecto”. Oficialmente se trata de una serie de medidas legislativas y reglamentarias que tienden, por una parte, a simplificar el código del urbanismo, tildado de “ilegible y complejo”, y por otra parte, a integrar las prescripciones ecológicas en los planes urbanos, y en particular, para la recalificación urbana (renovación de barrio y reciclaje de áreas industriales abandonadas), las que integran “sectores de

proyecto”, durante la elaboración de los proyectos urbanísticos o después de su publicación.

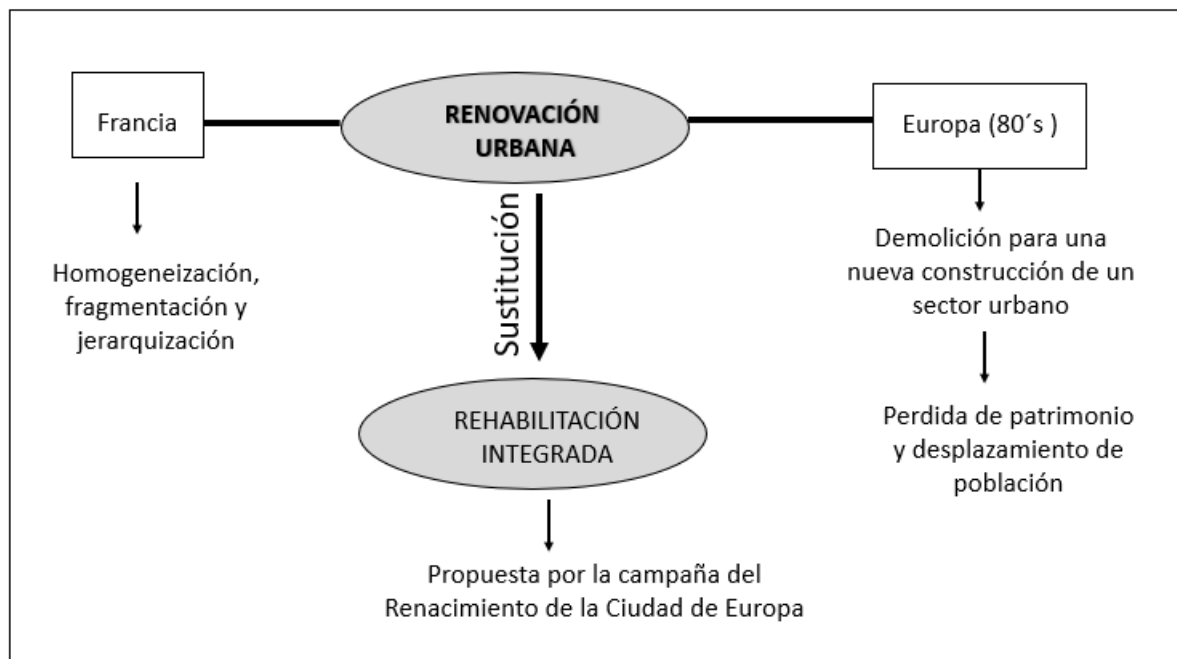
Se trata de “proyectos urbanos de colaboración público-privada” que instituyen un “marco de negociación que reconoce el lugar de la iniciativa privada en la ordenación urbana y organiza su confluencia con el interés general. Este urbanismo inspirado por el neoliberalismo, es diferente del modelo urbano anterior. Las operaciones urbanísticas espectaculares y costosas cometidas en Francia comparten una misma característica: la polarización socio-espacial, que traduce y materializa en el espacio la lógica social propia del capitalismo e independientemente del color político de los gobernantes: un desarrollo desigual y combinado, y una jerarquización de espacios. En definitiva, los poderes públicos y las potencias privadas, es decir, los gestores municipales (elegidos o no), los directores de instituciones estatales (centros de investigación y universidades), los tecnócratas de la planificación urbana y otros especialistas encargados de fomentar el desarrollo urbano (entre los cuales figuran los urbanistas y arquitectos), y los actores del sector privado (empresarios, managers de grupos transnacionales o de oligopolios de la distribución comercial, dirigentes de sociedades, banqueros, promotores, constructores y especuladores de toda condición...) que sacan provecho de ese desarrollo han constituido una alianza objetiva -y a menudo, subjetiva-. El papel de los ciudadanos en estas actuaciones ha sido mínimo - La filosofía de la planificación urbana francesa de este siglo, señala: “El interés general necesita a la iniciativa privada”, más bien son los intereses privados, los que necesitan la iniciativa pública- (Garnier, 2015: 185, 195).

La Renovación Urbana, como política pública se remonta al contexto europeo de los años cincuenta de la posguerra (Capel, 2002). No obstante, que las políticas públicas comprenden el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar los problemas que los ciudadanos y el gobierno consideran necesarios. (Tamayo, 1997: 281). La adopción de la política de renovación urbana en América Latina, es reciente, esta ha adquirido las características de instrumento de gestión del suelo que busca mejorar las condiciones físicas de un sector determinado

a través de programas de reciclaje y cualificación de estructuras urbanas (Rincón 2006).

El Estado es agente activo en el proceso de renovación urbana que posee estrategias y emite prácticas a través de políticas urbanas, definiendo dónde y cómo invertir, desinvertir, regular o desregular (López, Gasic& Mesa, 2012). El deterioro de la centralidad urbana incentiva las estrategias de renovación urbana, implementadas por los gobiernos locales, el objetivo es atraer inversiones a través de la organización y planificación urbana- empresarialismo urbano-, lo cual implica la asunción por parte del Estado de un rol activo en términos de promoción de la actividad económica, ya sea de manera independiente o de forma asociada con el capital privado, en la que la transformación del territorio juega un rol fundamental (Harvey, 2001).

Figura 2. Contexto histórico de la Renovación Urbana.



Fuente: Elaboración propia

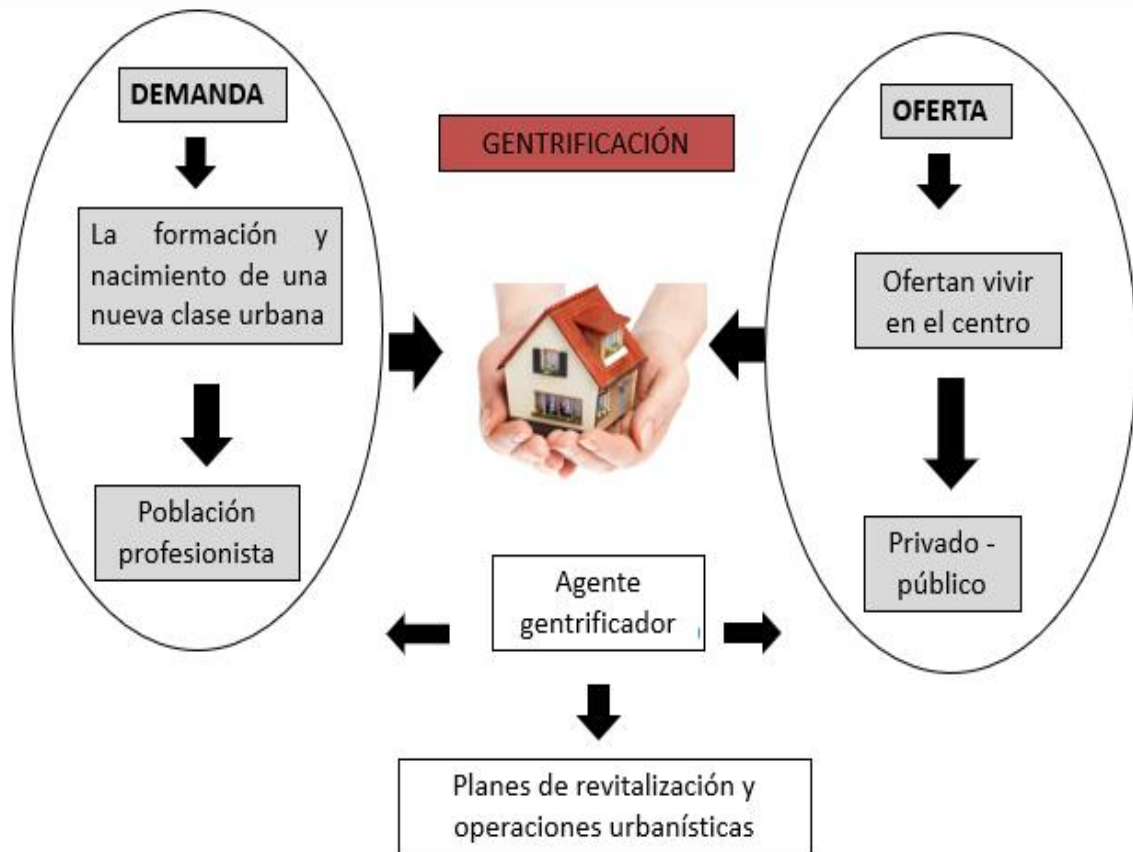
Enfoques y pertinencia de la gentrificación

La recuperación del término gentrificación, se debe al geógrafo marxista y discípulo de David Harvey, Neil Smith, la influencia de la geografía radical, le permitió estructurar el campo de la gentrificación, dándole un basamento crítico (Clerval, 2013). Smith, construyó la teoría de la renta potencial del suelo- *rent gap*- referida a la capacidad económica posible que tiene un sitio o área debido a la intensificación del uso de suelo (Smith, 1979:543). Los estudios en los barrios obreros de las ciudades de Boston y Nueva York, identificaron las causas y los agentes que promueven la gentrificación: la causa principal es la reinversión de capitales por parte de los poderes públicos y actores inmobiliarios privados, para producir nueva *oferta* de alojamiento de lujo en los antiguos barrios populares, y el desplazamiento de población de menor poder adquisitivo, frente a población de mayor poder adquisitivo (Smith, 2002:198; Smith, 2008).

La discusión destaca las perspectivas de la oferta, la demanda o la combinación de ambas para identificar los agentes gentrificadores. Por el lado de la oferta, los agentes públicos y privados producen una oferta para habitar el centro de la ciudad, debido a la depreciación del capital fijo, estigmatización de barrios, abandono y devaluación del precio de los inmuebles, mediante *planes de revitalización* y *operaciones urbanísticas*, que cambian el valor de suelo y la percepción de las áreas degradadas.

Por el lado de la demanda, la formación o nacimiento de una “nueva clase urbana”. Conformada por profesionales medios y altos en un contexto de cambio del modelo productivo fordista al posfordista, cuya demanda refinada y postmoderna, ocasiona expulsión de los residentes originales. (Figura 3).

Figura 3. Perspectivas de la gentrificación



Fuente: Elaboración propia

Por su parte, los estudios de caso que articulan la oferta y la demanda, exponen que la voluntad de algunos estratos medios y medio alto de volver al centro es producto de la confluencia de *agentes urbanos públicos y privados* que propician la situación; y no necesariamente los nuevos sectores medios producen desplazamientos forzados.

En esta óptica la “doble estructuración” de la gentrificación se produce por la acción de una clase media alta y la oferta inmobiliaria de *agentes urbanos privados y públicos*, articulada en un barrio con viviendas remodeladas, atractivos de ocio cultural y comercio especializado, lleva a la expulsión de residentes de baja renta y consolida el proceso de *renovación urbana* (Vergara, 2013: 223).

En la dimensión macro estructural, la urbanización del capital perfila cuatro tipos de transformaciones: transnacionalización, tecnologización, flexibilización y financiación.

Uno de los rasgos más destacados de la transformación de las grandes ciudades contemporáneas, es el establecimiento de nuevos residentes en barrios populares ubicados en los centros urbanos, estos con alto capital intelectual y cultural, y recursos financieros, toman posesión a expensas de los habitantes anteriores, que tarde o temprano se ven desalojados del barrio donde vivían.

Este fenómeno urbano, ha dado lugar a los estudios que utiliza el término gentrificación de origen inglés, elevándolo al estatuto de concepto. Jean-Pierre Garnier, sociólogo urbano de la Universidad de París, sostiene que la gentrificación intenta generalizar una temática ambigua. Apunta que la noción es discutible en el plano teórico y político. En lo teórico la noción no precisa el fenómeno que busca designar: clarificar los determinantes y la lógica de clase de las transformaciones socio-espaciales, o si en su caso, contribuye a mantener la confusión.

La óptica política o de clase, identifica dos facetas de la gentrificación. Una describe la elitización del derecho a la ciudad y otra vista desde abajo, describe la desposesión urbana de las clases populares. Los puntos de vista son complementarios, pero no equivalentes: el primero atrae la atención sobre los recién llegados, y el segundo sobre los expulsados. Sin embargo, en la mayoría de los estudios recientes, los autores se interesan más por los gentrificadores- *se refiere a los recién llegados-* que por los habitantes que reemplazan o van a reemplazar.

La noción original de gentrificación, hace hincapié en la llegada de los nuevos habitantes a los barrios populares, por ello, los estudios derivados se interesan en analizar los motivos, las condiciones de su mudanza, las prácticas residenciales, representaciones y dificultades de adaptación de los nuevos residentes.

En el ámbito de las intervenciones urbanísticas, expone dos maneras de interpretar la gentrificación. Por un lado, el deseo de las municipalidades de aumentar el atractivo de una ciudad o borrar la imagen repulsiva de la desindustrialización. En esta perspectiva el término adquiere la connotación de política de gentrificación, la cual toma dos vías.

a) *Rehabilitación* del patrimonio inmobiliario, a menudo con afectación de ciertos lugares heredados (almacenes, fábricas, astilleros, mercados etc.) y la *reconversión* del uso en viviendas o equipamientos culturales.

b) *Renovación*, entendida como la destrucción parcial o completa, seguida de la construcción de viviendas y equipamientos nuevos (espacios públicos, comerciales y de esparcimiento) adaptados a la demanda de nuevos ciudadanos.

La *rehabilitación* y la *renovación* urbanas, cuando se producen en sectores poblados “renueva” una población más adinerada a expensas de otra menos adinerada, por lo que se debería hablar de sustitución y desalojo.

En ciertos círculos académicos, el término *gentrificación* es aceptado *como un concepto sin discusión alguna*. El uso ideológico del término, coloca en tela de juicio su fundamento científico y niega el carácter neo-pequeño-burgués de una clase social. Los investigadores franceses que sostienen que la “gentrificación” es un subcampo disciplinario en la sociología y la geografía urbana se abstienen de emitir dudas sobre la cientificidad de este concepto. Especialmente porque el tema de la *gentrificación* constituye un verdadero negocio en el mercado de las ideas (artículos, libros, coloquios, viajes de estudio, etc.); incluye en el “círculo de interesados” a ciertos ediles, especuladores, agentes inmobiliarios y a los *gentrificadores*. Por lo que se insiste en averiguar qué utilidad tiene la *gentrificación* para los habitantes que pagan la cuenta del fenómeno y que son mantenidos en la ignorancia, tanto en relación con los mecanismos y la lógica de clase que produce la *gentrificación*, como en lo que se refiere a la identidad de los actores intervinientes (Garnier, 2012:13-23).

Gentrificación y renovación urbana en América Latina

En América Latina la *gentrificación* se identifica como un fenómeno tardío iniciado en los años ochenta. La abundante literatura anglosajona, contrasta con la escasa atención prestada al fenómeno de *gentrificación* en España y en América Latina (Janoschka, Sequera y Salinas, 2014:7). En general se identifican dos posturas, una que rescata la utilidad analítica y crítica de la *gentrificación* a partir de procesos particulares de creación de capital espacial y la que niega la validez de un modelo

histórico de origen anglosajón, impropio para estudiar las ciudades latinoamericanas.

La iniciativa del proyecto Ciudad Neoliberal: Políticas urbanas en América Latina y España, argumenta que la gentrificación es la **expresión** de la desigualdad entre **clases** a nivel urbano y de barrio mediante la reconquista de las áreas centrales de las ciudades, y un **mecanismo** cada vez más intenso y central del capitalismo tardío y globalizado. Asimismo, la ciudad se construye para satisfacer las necesidades de los consumidores con poder adquisitivo, en detrimento de los ciudadanos que más protección necesitan.

Propone la emancipación terminológica para re-politizar la Geografía urbana y los estudios urbanos, a través de la discusión de la **posible** adaptación del término gentrificación para los debates de las recientes políticas urbanas en América Latina. Sostiene que, a pesar del origen anglosajón, la gentrificación **parece** uno de los términos más hábiles y combativos para sumar fuerzas, para denunciar las prácticas de exclusión en la ciudad neoliberal, abordar las transformaciones sociales y políticas, y la implementación de las políticas urbanas neoliberales que alteran profundamente la estructuración de las ciudades (Janoschka, 2012:1).

La unificación de la discusión pretende la apropiación y contextualización del concepto de gentrificación, y la reconsideración y repolitización a través de la visión territorial y lingüística de los investigadores de España y América Latina (Janoschka, Sequera y Salinas, 2014:7). Las ideas resaltan que la gentrificación en España y América Latina, son procesos sustancialmente distintos a lo observado en el mundo anglosajón. Asimismo, la gentrificación en los países latinoamericanos, encarna nuevas expresiones territoriales, nuevas relaciones políticas y económicas y diferentes luchas en defensa del territorio.

Este marco ha producido desarrollos que insisten en avanzar en una episteme que separe los aspectos contingentes y desarrolle en profundidad los aspectos espaciales, políticos, económicos y sociales referidos a la gentrificación (López, 2016), y aquellos que identifican la gentrificación como un fenómeno urbano de cambio social,

morfológico y espacial (Salinas, 2013: 209, 310) y un fenómeno político continental y planetario (López, 2015; López, 2016).

En el plano teórico el discurso posibilista y generalista, otorga a la gentrificación el nivel de “teoría”, proceso y fenómeno, y utilidad para desarrollar investigación comparativa. Aunque no niega la relevancia de los estudios de caso que se ocupan de la interpretación contextualmente apropiada de distintos regímenes urbanos en diferentes lugares, momentos y realidades, y territorios delimitado geográficamente. Sostiene que el rechazo a la gentrificación por ser “supuestamente” un modelo proveniente del norte global inaplicable al sur global, configura un enfoque tributario del post-estructuralismo radical para el siglo XXI, que limita el desarrollo de teorías apropiadas al entorno. Aventura que este particularismo debe ser descartado por su escasa utilidad e incita a recuperar la capacidad “*hermenéutica*” de la gentrificación clásica propuesta por Ruth Glass.

En la vertiente del cambio urbano, la gentrificación se considera un catalizador de la revalorización las áreas deterioradas. Recupera el factor propuesto por *Neil Smith*, la reinversión de capital, que lleva al mejoramiento de las condiciones sociales, *no menciona para quien*, lo que produce desplazamiento directo e indirecto de grupos de salario menor y la transformación del paisaje urbano, aspectos que se afirma presentan diferencias con los casos del mundo anglosajón, y enriquecen la discusión en América Latina.

Los temas de interés identifican las características de la gentrificación en las ciudades latinoamericanas. Las cuales pueden ser agrupadas en tres grandes bloques: en el orden espacial, la centralidad urbana, nuevas modalidades de ocupación de suelo, diversas iniciativas de intervención urbana y cambios de uso de suelo (Salinas, 2013). En el orden administrativo, mecanismos redistributivos de suelo, exención de pago de impuestos, autorizaciones de cambios de uso de suelo, derechos de construcción, reducción de pagos de avisos y permiso de obra. En el orden económico, los estímulos de oferta y demanda, estímulos a la inversión privada, la inversión del sector privado y la brecha de renta entre los estratos sociales.

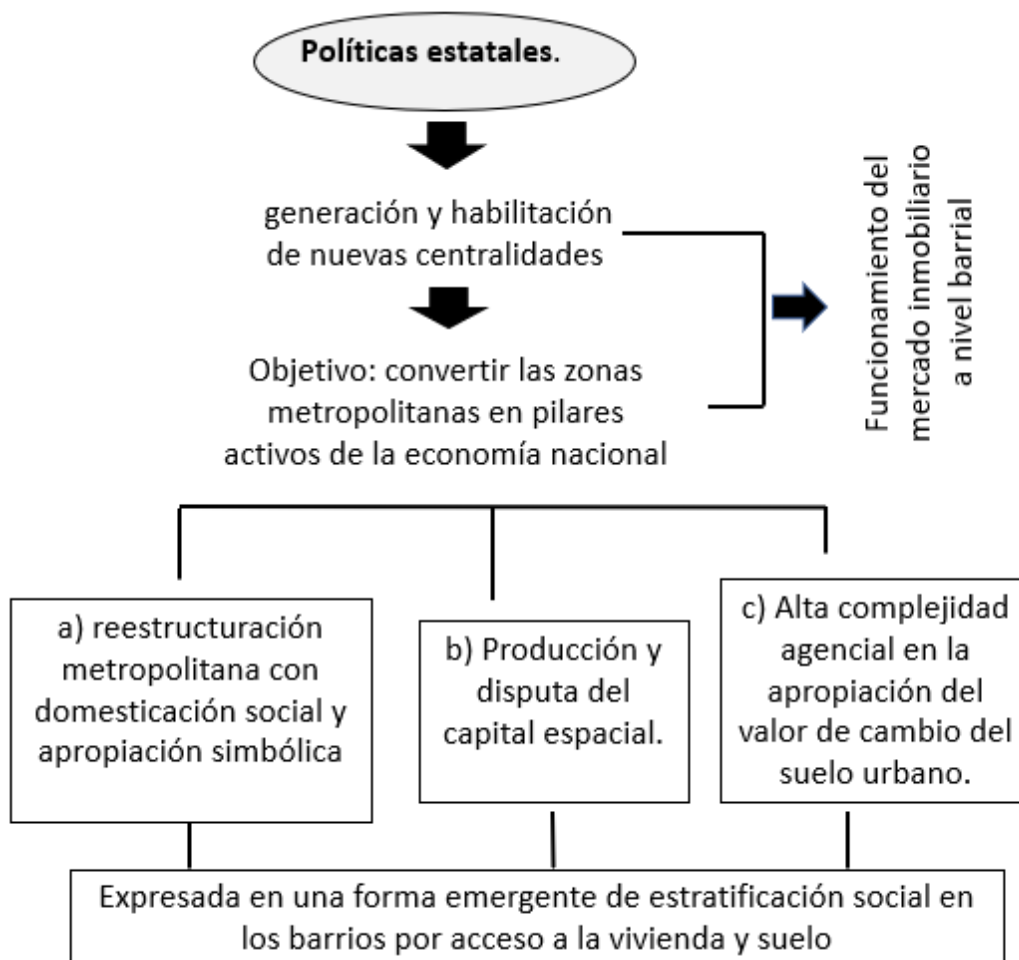
Concluye que la gestión empresarial es un factor similar en los procesos urbanos de la metrópoli neoliberal, pero la inversión de capital, los cambios socio-demográficos y en la imagen urbana, son distintos en cada caso, por ello no es posible establecer o seguir modelos de gentrificación latinoamericana.

En otra vertiente el eje del análisis lo constituyen las políticas públicas para crear nuevas centralidades en zonas desvalorizadas. El modelo interpretativo que se propone para explicar la gentrificación, identifica factores que en el contexto socio político actual dimensionan, mas allá de la gentrificación, el fenómeno amplio de *transformación urbana*.

Sobresalen las políticas de los gobiernos pro-empresariales para restablecer el valor potencial de las economías urbanas locales, y la captura de este potencial por los agentes de mercado, por medio de la concentración de capital en bienes raíces y la edificación demandada por estratos sociales de mayor poder económico.

Las políticas y las inversiones producen microeconomías de suelo, los agentes privados de alto estatus (residentes y/o desarrolladores) aprovechan y reestructuran las microeconomías de propiedad y renta original, asegurando cierta continuidad a la localización popular y acelerando la expulsión de **clase**. (Figura 3).

Figura 3. Factores de la transformación urbana



Fuente: Elaboración con base en López, 2015.

Los gobiernos reducen las restricciones y amplifican la edificabilidad del suelo, otorgando subsidios a la vivienda de clase media, utilizan instrumentos que incrementen la ganancia por la explotación del suelo para sectores privados, lo que ocasiona disputas por el capital espacial y afecta a los barrios. La resultante son los mercados de suelo y vivienda que disminuyen las barreras de acceso para estratos sociales acomodados y restringen la oferta de vivienda para segmentos de menor renta, el **recambio forzado** de **clase** de las zonas centrales, exacerba la estratificación social polarizada en la ciudad.

No obstante, se reconoce que el modelo interpretativo da cuenta de las formas posibles de operar las políticas y las actuaciones de los gestores urbanos. La excesiva generalización a partir de casos particulares, sostiene que las inversiones públicas y la composición estratificada de los agentes de mercado, análogos en los casos de México, Brasil, Chile y Argentina, posibilitan articular la visión genérica del fenómeno de gentrificación en América Latina.

Otra postura, sostiene que el término gentrificación designa un proceso que no es homogéneo entre ciudades, ni dentro de las mismas, confluyen intereses públicos, privados y en general se acepta que es excluyente, diferenciador y enfocado en el consumo. La gentrificación se centra en el conflicto y la segregación social, debida a la reconstrucción del espacio y de las relaciones que se dan en torno al mismo. En la literatura latinoamericana el estudio de la gentrificación es reducido, sin embargo, en los estudios identificados, permea el interés por los conflictos de clase, designados a través de variadas nociones particulares en castellano, que intentan darles un sentido apropiado a los comportamientos gentrificadores: aburguesamiento, yupificación, elitización o aristocratización (Barrera, 2014: 329).

En la dimensión de la crítica política se considera que se evita el concepto de gentrificación, porque alude a una problemática social, hasta considerarla como palabra políticamente peligrosa, por ello se usan distintos términos, *recualificación urbana, renovación urbana o ennoblecimiento* (Salinas, 2013: 209). Mas aún se sostiene que la rehabilitación, revitalización o renovación urbanas son mecanismos que legitiman las políticas neoliberales, esconden la gentrificación, la creciente mercantilización de las ciudades y la perpetuación de las diferencias sociales a escala territorial (Janoschka, 2012).

Por otro lado, la intervención del estado a través de los planes y las estrategias urbanísticas, también ha dado lugar a términos que se utilizan indistintamente: rehabilitación, recuperación y renovación urbana, para designar los cambios producidos en determinados sectores de la ciudad, áreas estratégicamente ubicadas

que han perdido funcionalidad, calidad habitacional, presentan deterioro de actividades, o en las que el espacio edificado se ha degradado.

La restauración tiene la finalidad de conservar y mantener uno o varios edificios de importancia histórica y patrimonial, y su valor identitario. La rehabilitación consiste en acciones que potencian los aspectos socioeconómicos, ambientales, edificatorios y funcionales de áreas urbanas determinadas. La recuperación actúa en áreas y edificaciones preexistentes, cuyas condiciones de degradación, obsolescencia o desocupación potencian su reutilización para nuevos proyectos edificatorios y funciones económicas.

La renovación urbana ocasiona la transformación física profunda de un área, para dotarla de nuevos usos urbanos y funciones económicas. En algunos casos conlleva a la destrucción de edificios preexistentes, modificación de la red de acceso, afecta a población residente y fomenta la especulación inmobiliaria. Cuando la renovación urbana, involucra la demolición, siempre es en detrimento de los habitantes originales. La renovación urbana - *volver nuevo lo urbano*- se aplica en el centro de la ciudad o en sus proximidades, en áreas o barrios inadaptados a las estructuras económicas y sociales actuales.

El centro histórico de las ciudades es objeto de renovación urbana, debido a la pérdida de las funciones urbanas, este factor comienza a estructurar el deterioro de estos barrios, la tugurización y estigmatización negativa va restándole relevancia funcional dentro del espacio urbano². Los planes y las estrategias de renovación vendrían a revalorizar estas áreas, conllevando a cambios en el tejido urbano, en la escala barrial y en la escala metropolitana (Hernández, 2014: 54).

² La escuela de Chicago conformada por: sociólogos, geógrafos y antropólogos, entre otros, constituye por institucionalizar el estudio de la ciudad. En la perspectiva de la competencia por el espacio urbano, sobresale la diferenciación urbana a través del modelo de círculos concéntricos de Burgess y Park, el modelo de sectores radiantes de Hoyt y el modelo de núcleos múltiples de Harris y Ullman, el estudio urbano acota la trama de relaciones de los habitantes de la ciudad, los lugares habitados, la distribución, disposición y diferenciación social de las comunidades en su hábitat, y la configuración espacial de áreas en las que residen los grupos (Parker, 2004).

La tabla 1, muestra que los agentes que promueven y ejecutan la renovación urbana vienen de los sectores público y privado y en su caso de agentes internacionales, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Tabla 1. Aspectos comparativos de la renovación urbana en ciudades latinoamericanas.

| Ciudad | Localización | Agentes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Quito, Ecuador | Centro histórico | UNESCO, Alianza público-privada. BID | X | X | X | --- | ----- | ----- |
| Santiago, Chile | Pericentro Sur | Alianza público-privada. BID | X | X | --- | X | Xa | --- |
| Buenos Aires, Argentina | Centro histórico, barrios de tradición portuaria | Alianza público-privada. BID | X | X | X | --- | Xb | X |
| Montevideo, Uruguay | Centro histórico | Alianza público - privada. BID | X | X | --- | --- | --- | --- |
| La Habana, Cuba | Centro histórico | UNESCO, Estado y empresas privadas. | --- | --- | X | X | --- | --- |
| Salvador de Bahía, Brasil | Centro histórico | UNESCO, Gobierno de la ciudad, empresas privadas. BID | X | X | X | --- | ----- | X |

1. Expulsión de habitantes de bajos ingresos; 2. Aumento del precio de suelo; 3. Boutiquización; 4. Densificación, 5. Cambio del paisaje urbano (vivienda en altura, a; reconversión borde costero, b); 6. reconversión al ocio nocturno.

Fuente: Elaborado con base en: Vergara, 2013: 227

La UNESCO a través de créditos de cooperación tiene el rol fundamental en la legitimación patrimonial y en la potenciación de la “imagen ciudad” o city marketing (Yúdice, 2008). Estas áreas están sujetas a normativas de preservación de los inmuebles que impiden cambios drásticos del paisaje.

Los centros con denominación UNESCO, experimentaron cambios en el paisaje urbano, sin construcción en altura, transformación de antiguos inmuebles en hoteles, restaurantes de comida extranjera, comercio de souvenirs, boutiques de ropa vintage, etc., a estos cambios se les ha denominado *boutiquización*, esta se produce en zonas en las que la prioridad no está en el uso residencial, *sino en el uso turístico*. La valorización del patrimonio con fines turísticos tiene relevancia como estrategia de reconversión de los centros históricos.

En contraste, áreas que presentan cambios drásticos debidos a la construcción en altura- Peri centro sur de Santiago de Chile- y la transformación del borde costero - Buenos Aires, Argentina-. En la mayoría de casos de renovación se produjo expulsión de población, excepto en la Habana, esta presento densificación del centro histórico, leve transformación del uso de suelo urbano y *boutiquización* (Vergara, 213: 226).

En general la renovación urbana ocasiona, sin orden preciso, expulsión de población de bajos ingresos, aumento del precio del suelo y *boutiquización* o actividades de comercios y servicios dirigidos a sectores de población con capacidad económica. En los casos descritos el componente internacional y las políticas nacionales tiene injerencia relevante en los procesos y las estrategias de renovación urbana, estas en varios casos se ejecutan a partir de cambios en las *normativas de uso de suelo*.

Discusión

La breve recapitulación de la teoría del espacio denota que la investigación urbana se ha configurado a partir de interpretaciones de diversos autores, sociólogos, geógrafos y economistas, en contextos sociopolíticos y geográficos distintos. Los contextos influyeron en los sistemas interpretativos, los cuales destacan los determinantes

económicos, sociales y políticos para explicar la producción, configuración y dinámica de relacionamiento del espacio urbano en el marco del modelo de la ciudad industrial. La historiografía de la renovación urbana y la gentrificación, no presenta continuidad. Sin embargo, el término o neologismo de gentrificación se identifica equidistante a las acciones de rehabilitación, reconstrucción y renovación urbana de la segunda posguerra, el término designa un caso particular de reapropiación de un barrio urbano degradado por familias de jóvenes acaudalados del medio rural.

En su momento esta particularidad tuvo impacto importante en la institucionalización de la sociología urbana en Inglaterra, pero no trascendió al conjunto de países europeos.

Aunque el término gentrificación en sus orígenes no tenía implícita la expulsión de los residentes originales y actualmente se utiliza para designar el impopular fenómeno del desplazamiento de una población empobrecida de un barrio, para introducir una con mayores recursos económicos. El significado ha cambiado y varía según los contextos culturales, en países de habla inglesa es ahora una palabra de uso común, que se ha expandido desde su creación en los cerrados círculos intelectuales urbanísticos del Londres de posguerra, hasta su exitosa introducción en Estados Unidos años más tarde. En estos países la gentrificación es considerada como resultado de la *especulación*, que después de una *renovación urbana* exitosa, hace atractiva una zona decaída a una población con más recursos económicos, creando una dinámica en la cual los precios de la tierra y del contexto urbano aumentan, y no son asequibles para los habitantes actuales, quienes corren el riesgo de ser expulsados dada la nueva condición (López de Obeso, 2003: 4, 28).

A la par, luego de campañas de valorización efectuadas por los promotores y los poderes públicos, el término gentrificación ha pasado al lenguaje corriente y se utiliza como sinónimo de “renacimiento” o “regeneración urbana”, ignorando los mecanismos de segregación que involucra, en Bélgica y Alemania, el término es fuertemente crítico (Clerval, 2013).

La connotación del término gentrificación es variada, la especificidad local, la forma de hacer ciudad, los sistemas políticos y las políticas urbanas prerrequisito para el

beneficio de aquellos que disponen de capital para invertir en infraestructura física, no son idénticas. Por ello, no se puede asumir que la gentrificación posee dinámica y expresión idéntica en Europa, Estados Unidos y Latinoamérica (Vergara, 2013: 223). El debate sobre la teoría, proceso o fenómeno de gentrificación no está resuelto, sin embargo, la discusión centra los conflictos sociales – expulsión, desplazamiento de población- debida a las intervenciones urbanas en algunas ciudades. El énfasis en la oferta se basa en la renta potencial del suelo, la demanda de población que desea volver de los suburbios a vivir al centro y los estudios empíricos que combinan la oferta y la demanda, muestran que los agentes gentrificadores, no siempre producen desplazamiento de población.

Los mecanismos y los agentes que subyacen al fenómeno de transformación urbana se desprenden del marco teórico de la economía política, el cual provee de las categorías macro estructurales y estructurales para analizar la participación de diversos agentes en distintos contextos sociohistóricos particulares.

La gentrificación pone énfasis en cuatro grandes dimensiones, que, marcan las transformaciones en los centros históricos y en determinadas zonas de la ciudad: expulsión de residentes de menor ingreso, alza del precio de suelo, transformación del uso de suelo y el paisaje urbano.

Los casos descritos de renovación urbana, ponen énfasis en los cambios del paisaje urbano, cambios en las actividades económicas, aumento del precio de suelo y expulsión de población, salvo en algunos casos. Sobresale el componente internacional como financiador de las transformaciones de los centros históricos, las políticas nacionales y el sector privado tienen injerencia determinante en los procesos y las estrategias de renovación urbana, las cuales se ejecutan en varios casos a partir de la modificación de las *normativas de uso de suelo* (Vergara, 2013: 231). Lo que sugiere un foco de atención sobre las implicaciones que tienen los planes y las estrategias de renovación urbana en la reorganización física, económica y social del centro fundacional de las ciudades latinoamericanas.

La renovación urbana requiere grandes desembolsos de capital, y solo es posible si el sector público asume el coste del contagio privado y sustituye el funcionamiento del

mercado por la mezcla de inversiones públicas y privadas. Las subvenciones del gobierno minimizan los costes para los ayuntamientos y la construcción nueva supone el aumento de ingresos fiscales para la administración local (Richardson, 1971).

La perspectiva historiográfica de la renovación urbana destaca la intervención de los gobiernos y las iniciativas de planeación y ordenamiento urbano. En el contexto actual se ocupa de las implicaciones de los **planes** y las estrategias de gestión que designan diferentes tipos de intervención urbanística en sectores y sitios específicos de la ciudad: rehabilitación de viviendas degradadas; nuevos emprendimientos comerciales; nuevos espacios públicos; y reconversión de áreas en nuevos equipamientos urbanos o actividades productivas terciarias.

El análisis de la transformación física a través de la materialización de las formas construidas; otorga la oportunidad de monitorear el cambio en el nivel económico y social, al mismo tiempo que reforma el tejido urbano de la ciudad. La transformación física es un generador intrínseco y el diseño espacial adquiere especial relevancia, esta visibilidad da la oportunidad de evaluar los resultados. El desarrollo espacial de estos procesos, herramientas y mecanismos ofrece un acercamiento a la problemática de manera menos abstracta, con la especificidad y materialidad de los proyectos construidos, permitiendo evaluar de manera pragmática una teorización, la cual, de no hacerse de esta manera se podría mantener como simple descripción especulativa, o bien aumentar las posibilidades de estudio. El acercamiento basado en el análisis espacial brinda la oportunidad de un entendimiento directo de los efectos que el proceso de renovación urbana está desatando mediante los diferentes actores que participan en el proceso: residentes actuales, planeadores, inversionistas o nuevos habitantes potenciales; es una manera directa de analizar la evolución de los factores y el resultado de propuestas teóricas (López de Obeso, 2003:52).

Conclusión

La revisión no agota la discusión y más allá de la polisemia conceptual, en la dimensión metodológica, la gentrificación y la renovación urbana reconocen perspectivas distintas, pero no distantes para estudiar la transformación de la ciudad neoliberal.

Sin embargo, la gentrificación, confronta las perspectivas particulares a partir de características heterogéneas observadas y disiente de la connotación sociohistórica y hasta ideológica de este tipo de estudios.

En América Latina, el desacuerdo, la escasez de trabajos, la desarticulación de los argumentos para sostener la capacidad heurística y las especificidades reportadas por los estudios de caso, le dotan a la gentrificación la categoría de *paradigma*, por lo que no es pertinente adoptarlo a priori en un estudio particular.

La perspectiva de la renovación urbana aporta un marco interpretativo que territorializa la intervención de los gobiernos, las iniciativas de planeación y ordenamiento urbano, y visibiliza los cambios físicos de la transformación urbana.

La renovación es un **proceso** mediante el cual la decadente situación del centro o áreas localizadas es revertida para diversificar los usos y funciones urbanas, coloca énfasis en las políticas y las estrategias de intervención urbanística con distinta intensidad de transformación urbana.

La renovación urbana expresa un proceso discontinuo de intervención urbanística, que ocasiona transformaciones físicas de alta y baja intensidad en áreas localizadas, para dotarlas de nuevos usos y funciones económicas. Por ello será fructífero sostener esta materialidad en los enfoques espacial y estructural, para discernir sobre la intencionalidad de los agentes y los mecanismos que interactúan en la gestión urbana, las propiedades de las nuevas formas y funciones urbanas, y las consecuencias económicas y sociales.

Queda claro que los poderes públicos desempeñan un papel de primer plano en la reapropiación privada del suelo urbano, y son estos la cara visible de la transformación urbana. Por lo tanto, el análisis de la participación del Estado en los diferentes niveles de gobierno, las políticas, las estrategias de gestión, la tipología de proyectos y la

materialización de la obra urbana, conforman el hilo conductor para develar la participación de los agentes privados, los mecanismos fiscales y financieros de nuevo tipo que explicara los conflictos espaciales, sociales y económicos producidos en sitios y áreas de alto valor de localización en la estructura urbana de la ciudad de Toluca, México.

Agradecimientos: Universidad Autónoma del Estado de México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Doctorado en Urbanismo

Bibliografía

- Barrera, R. (2014). La polisemia y la lingüística de gentrificación. *Cadernos Metrópole*, 16 (32), 329-340. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/cm/v16n32/2236-9996-cm-16-32-0329.pdf>
- Castells, M. (1974a). *La Cuestión Urbana*. Madrid, España: Siglo XXI.
- Castells, M. (1974b). *Movimientos sociales urbanos*. Madrid, España: Siglo XXI
- Clerval, A. (2013). Gentrificación. Sección conceptos. *Ciudades, Regiones y Territorios*, Hipogeo, enciclopedia libre acceso. Recuperado de <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article546#>, miércoles 20 de febrero de 2013.
- De Campesino, A. (1989). La rehabilitación integrada de los centros históricos: el reto urbanístico de finales de los ochenta. *Investigaciones Geográficas*, (07), 7-17. Recuperado de: <https://doi.org/10.14198/INGEO1989.07.02>
- De Mattos, C; Riffo, L; Yáñez, G y Salas, X. (2004). *Reestructuración del mercado metropolitano de trabajo y cambios socio territoriales en el Gran Santiago*. Santiago, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales – INE. PUC.
- Ducci, M. El. (1989). *Introducción al Urbanismo*. Conceptos Básicos. México: Edit. Trillas.
- Donzelot, J. (2004). La ville à trois vitesses: relégation, périurbanisation, gentrification. *Revista Esprit*, Paris, n. 303, marzo-abril.
- Falú, A. y Marengo, C. (2004). Las políticas urbanas: desafíos y contradicciones. En Ana Clara Torres Ribeiro (Compiladora), *El rostro urbano de América Latina* (págs. 211-228). Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Glass R., (1964) *London, aspects of change*, « Introduction ». *Londres: in Centre for Urban Studies*.
- Garnier, J.P. (2015). Urbanismo y Neoliberalismo en Francia: una regresión interminable, *ciudades* 18 (1): 183-196, Universidad de Valladolid Instituto Universitario de Urbanística.
- Garnier, Jean-Pierre. (2017). «Gentrification»: un concepto inadecuado para una temática ambigua, *PAPELES de relaciones eco sociales y cambio global*, nº 137, pp. 13-26.
- Gutiérrez P. J., (1993), Christaller: la teoría de los lugares centrales, En Ávila Sánchez, H. (Coord.). *Lecturas de análisis regional en México y América Latina*, México: Universidad Autónoma de Chapingo, pp. 36-66
- Harvey, D. (1973). *Social Justice and the city*, Baltimore, John Hopkins University press. Universidad de Chicago.
- Harvey, D. (1985). *Urbanismo y desigualdad social*, Madrid: Siglo XXI
- Hernández, F. (2014). Abordaje teórico de la renovación urbana, como proceso de transformación en la estructura urbana. Aplicación en el casco histórico de la ciudad de Mendoza, Argentina, *Cardinalis*. Revista *del Departamento de Geografía*. FFyH– UNC, año 2. nº2 - 1º semestre. Pp. 49 – 69, <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/cardi/index>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Janoschka, M. (2012). *Resumen del proyecto ciudad neoliberal: políticas urbanas en América Latina y España*. Las políticas de gentrificación en América Latina Una revisión crítica de las políticas urbanas contemporáneas. Banco Santander.
- Janoschka, M.; Sequera, J y Salinas, L. 2014. Gentrificación en España y América Latina. Un diálogo crítico. *Revista de Geografía Norte Grande*, 58: 7-40
- Lefebvre, H. (1970). *La Revolución Urbana*. Madrid: Alianza Editorial,
- Lefebvre, H. (2013). *La Producción del espacio*, Colección entrelíneas, Madrid, España: Edit., Capitán Swing Libros, S. L, Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/212317945/>
- López , E. (2016). Acerca de una gentrificación “planetaria”, políticamente útil. *Revista INVI*, Vol. 31, Numero.88, pp.217-240.
- López, E. (2015). Gentrificación y desplazamiento en América Latina. Tres factores concatenados. *Realidades de procesos de desplazamiento en América Latina*. Working Paper Series Contested Cities. WCC-15003: 1-12.
- López de Obeso, J. (2003). *Renovación urbana y gentrificación controlada*. (Tesis de Maestría). Architectural Association, School of Architecture. Housing and Urbanism, Londres, pp. 1-74.
- Marcelo, H. (2000). La teoría de la estructuración y los estudios urbanos. ¿Una aproximación innovadora para estudiar la transformación de ciudades? *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. No 69, 1 de agosto, Universidad de Barcelona, España. Recuperado de :<http://www.ub.edu/geocrit/sn-69-74.htm>
- Parker, S. (2004) *Urban Theory and the urban experience. Encountering the city*. Routledge. New York EE.UU.
- Polèse, M. (1998), *Economía urbana y regional. Introducción a la relación entre territorio y desarrollo*, Libro Universitario Regional (EULA/GTZ), Costa Rica
- Richardson, H. (1971). *Economía del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Salinas, L. (2013). Gentrificación en la ciudad latinoamericana. El caso de buenos aires y ciudad de México. *Revista geographos* Vol. 4. Nº 44.
- Smith, N. (1979). Toward a theory of gentrification a back to the city movement by capital, not people. *Journal of the American Planning Association.*, 45, (4), pp.538-548.
- Smith, N. (2002) New globalism, new urbanism: gentrification as global urbanstrategy. 2002. *Antipode*, Vol. 34, Nº 3, p. 427-450.
- Smith, N. (2008) Gentrificación generalizada: de la anomalía local a la «regeneración urbana» como estrategia global urbana. 2008. In: *Diputació de Barcelona, Ciudades en (re)construcción: necesidades sociales, transformación y mejora de barrios*. Barcelona: Área de Presidència. Observatori Territorial (Diputació de Barcelona), p. 31–48.
- Soja, E. (2004). Seis discursos sobre la postmetrópolis. En: Ramos, A. (editor) (2004). *Lo urbano en veinte autores contemporáneos*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Tapia, J. (2013). *Teorías de estructuración del territorio: y la dimensión subjetiva del espacio*. <https://es.scribd.com/document/57890423/TEORIAS-DE->
- Topalov, C. (1992). *La Urbanización capitalista: Algunos elementos para su análisis*, México: Edicol.
- Valencia, P. y Marco, A. (2004). Escuelas y Paradigmas sobre la ciudad moderna. Breve recorrido por los principales discursos del siglo XX. Proyecto de Investigación. CEAUP. 2004-2005. D.T. En *Nuevos Territorios del pensamiento urbanístico*. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Paisaje; Santiago de Chile, pp. 1-31.
- Vergara, C. (2013). Gentrificación y renovación urbana. Abordajes conceptuales y expresiones en América Latina, *Anales de Geografía*, vol. 33, núm. 1, pp. 219-234.
- Yúdice, G. (2008). *Modelos de desarrollo cultural urbano: ¿Gentrificación o urbanismo social?* *Revista Alteridades*, 16, (38), pp.47-61.

El gobierno y su intervención en decisiones de política en materia de planeación urbana: el paradigma entre la política pública y política gubernamental

Carolina Herrera Mendoza¹

Juan José Gutiérrez Chaparro²

Ramiro Medrano González³

Resumen

El Estado de México se ha visto envuelto en una gran diversidad de conflictos urbano-territoriales como la especulación inmobiliaria o el crecimiento urbano fragmentado y disperso, que han dado lugar a la necesidad de modificar la manera en que la administración pública conduce la planeación urbana (PLU) en la entidad. Las instancias públicas a través de la identificación de los principales problemas que se observan en las urbes, delimitan los aspectos prioritarios de atención, los cuales configuran el diseño de la política pública; sin embargo, cuando el gobierno es el único actor que toma decisiones dentro del sector de desarrollo urbano, entonces la PLU se conduce no a través de políticas públicas sino de políticas gubernamentales.

Con base en lo anterior el presente documento plantea responder a la pregunta: ¿Cómo el gobierno ha formulado las decisiones de política en materia de PLU en los últimos 35 años?, cuyo objetivo es identificar si la PLU en el Estado de México, se conduce sobre la base de una política pública o una política gubernamental. Para ello se realiza un análisis retrospectivo a partir de 1983 cuando se institucionalizó legal y operativamente la PLU en el Estado de México hasta el año 2015; a modo de contraste, se analiza la dinámica del crecimiento poblacional de la entidad para evidenciar que el Estado de México al ser una entidad que presenta una intensa dinámica, no puede

Palabras clave: 1. Planeación urbana, 2. Políticas públicas, 3. Políticas gubernamentales

¹ Licenciada en Administración y Promoción de la Obra Urbana, adscrita a la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex)

² Doctor en Urbanismo y profesor Investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y líder del cuerpo académico “Comunidades y Procesos Territoriales”. Correo-e: urbania_jj@hotmail.com

³ Doctor en Ciencias Sociales y Políticas y profesor investigador de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) y líder del cuerpo académico “Partidos, procesos electorales y participación política”.

prescindir de instrumentos e instituciones que permitan evitar la fragmentación y dispersión del territorio.

Abstract

The State of Mexico has been involved in a great diversity of urban-territorial problems such as property developer speculation or splintering and dispersed urban growth, which have led to the need of modifying the way that the public administration conducts urban planning (UPL) of the entity. The public authorities, through the identification of the main problems observed in the cities, delimit the priority aspects of attention, which shape the design of public policy; however, when the government is the only decision maker within the urban development sector, we can say that the UPL isn't conducted by public policies but government policies.

Based on the above, the present document proposes to answer the question: How has the government formulated policy decisions regarding to UPL in the last 35 years? The objective of that document is focused on identifying if the UPL in the State of Mexico is conducted either on the basis of a public policy or government policy. For those reasons, we show a retrospective analysis from 1983 when the UPL was legally and operationally institutionalized in the State of Mexico to 2015; by way of contrast, the dynamics of the population and territorial growth of the entity is analyzed to bespeak that the State of Mexico is an entity that presents an intense population dynamics, that can't dispense with instruments and institutions to avoid the splintering and dispersed of the territory.

Keywords: 1. Urban planning, 2. Public policy, 3. Governmental policy.

Introducción

En palabras de Eibenschutz (2010: 11), la PLU en México se ha conducido a través de la especulación inmobiliaria, donde los costos del suelo repercuten fuertemente en el desarrollo y crecimiento de las ciudades, ya que la expansión urbana se ha dado a través de un desarrollo discontinuo en el sentido de que los nuevos desarrollos se encuentran ubicados en zonas de poca accesibilidad para la dotación de servicios y para el desarrollo de actividades laborales derivado de su lejanía.

El desarrollo de vivienda y crecimiento poblacional en las periferias ha sido resultado también de procesos de autoconstrucción y autosuministro por parte de la sociedad, cuyos comportamientos dan lugar a la *ciudad informal*⁴ (Pírez, 2013: 49); ante lo mencionado López (2011: 7) argumenta que el Estado debe de replantear la forma en que interviene en materia de vivienda y en el desarrollo urbano de las ciudades, pues existe evidencia de que el comportamiento actual del Estado ha generado diversos problemas inmersos en ambientes políticos, sociales, de falta de efectividad, de especulación inmobiliaria, entre otros.

Bajo esta coyuntura, el Estado interviene ante las diversas problemáticas urbanas a través de dos instrumentos: los directos como lo son las políticas urbanas, las sociales y las ambientales, y los indirectos como lo son las normas territoriales, sectoriales y ambientales (Pírez, 2013: 52 – 54), gracias a estos dos instrumentos el Estado logra un acercamiento con la ciudadanía para la solución de problemas a través de la Administración Pública (AP) (González y Cándido, 2005: 163); sin embargo es a través de las políticas públicas que se materializan las decisiones del gobierno sobre lo que se debe hacer y de cómo se debe hacer. (Aguilar, 1993: 15)

Una vez que la AP ha identificado los problemas que imperan en las ciudades, estos serán precisados en la agenda de gobierno, donde la autoridad administrativa selecciona y ordena dichas problemáticas en función a los que se compromete a actuar y que son su prioridad, ya que no todos los problemas llaman la atención del gobierno,

⁴ En palabras del autor

el propósito de esto es implementar una serie de acciones, prácticas o normas que se verán materializadas en una política pública o en una política gubernamental (Aguilar, 2003: 29 y 31)

De manera reciente las políticas públicas se han visto en la necesidad de ser analizadas y evaluadas a consecuencia de que hoy en día la sociedad exige a las autoridades de la administración pública rendir cuentas para evaluar si estas son o no eficientes (Kauffer, 2002: 3); sin embargo, fácilmente estas pueden ser confundidas con las políticas gubernamentales, por ello en los siguientes apartados se describen las características de ambos conceptos.

Las políticas como decisiones públicas o gubernamentales

El Siglo XX fue el periodo que marcó la pauta para que comenzaran a crearse las políticas, cuyo propósito tuvo como fin reducir y solucionar problemas de distinta índole; sin embargo, las primeras intervenciones en la materia estuvieron enfocadas a atender aspectos de seguridad como los de defensa y los económicos, no obstante al pasar la segunda mitad de Siglo XX algunos países como Estados Unidos tuvieron la necesidad no sólo de atender asuntos económicos y de defensa, sino también asuntos sobre planeación urbana, salud, transporte, entre otros, para poder comprender cómo se desarrollaba la sociedad en el medio en el que se desenvolvía y así encontrar una ruta de acción que permitiera mejorar la situación social imperante. (Parsons, 2007: 51 y 54)

Bajo las ideas de Aguilar (2003: 31 - 34), las decisiones de gobierno pueden ser de dos tipos: la primera de ellas bajo un esquema de agenda pública o también llamada sistémica, la segunda bajo un esquema de agenda gubernamental o también llamada institucional. En el primer caso la constituyen aspectos generales y está caracterizada por que la población en su mayoría converge en que el tema es un asunto de interés e importancia general cuyo fin pretende entender como es el proceso por el que los problemas se acrecientan; en el segundo caso, la decisiones de carácter gubernamental están conformadas por aspectos perfectamente acotados que están

fuera de la generalidad como lo es con la agenda pública, cuyo propósito de la agenda gubernamental está enfocado a comprender cómo algunas problemáticas consiguen atraer la atención de la comunidad política y así intervenir en estas; en términos más coloquiales podemos definir a las políticas derivadas de una agenda pública como la *dimensión* de análisis de un problema, mientras que las políticas derivadas de la agenda gubernamental pueden ser definidas como la *variable* de análisis para solucionar parte del problema que se detalla en la agenda de gobierno.

De manera concreta, las políticas públicas⁵ pueden ser definidas como el conjunto de decisiones, acciones y prácticas formales que son incentivadas para la resolución, disminución o eliminación de problemas (Vargas, 2007: 128); Larrue (2000), por su parte, converge con la definición dada anteriormente por Vargas, ya que él afirma que una política pública es realizada por los integrantes de un sistema político administrativo, el cual se implementa a través de acciones y decisiones cuyo único fin es solucionar problemas sociales, sin embargo, una definición adicional que debemos destacar es la Thoening (1985) pues este último define a las políticas públicas como la presencia o ausencia de acciones o programas que la AP realiza o deja de implementar. (en Kauffer, 2002: 3 y 4)

Aguilar (2003: 32) concuerda con lo que argumenta Thoening (1985), pues menciona que el sistema político es el actor principal para determinar cuáles son los asuntos y problemáticas plasmadas en la agenda de gobierno que deberán valorarse o desatenderse dando lugar a la elaboración o no de políticas públicas o gubernamentales; si bien es cierto, pueden existir temas y problemáticas sociales que son de importancia y trascendencia general, sin embargo, éstas al no logran alcanzar la aceptación, interés y consideración de la AP dan lugar a que temas que son significativos para la solución de problemas urbanos se desvanezcan.

Las políticas públicas están caracterizadas porque las acciones orientadas para el alcance de objetivos cuyo propósito es la solución de problemas, han sido realizadas

⁵ Y también las políticas gubernamentales

bajo la participación gubernamental y los diversos sectores sociales (sociedad civil, autoridades públicas, entre otras) (Aguilar, 2009, p.14), en este sentido podemos definir a una política gubernamental como aquella que no involucra actores sociales, el sistema político (gobierno) es el único actor que toma decisiones donde las relaciones de trabajo son de arriba hacia abajo, es decir de manera vertical.

El proceso de elaboración de una política inicia una vez observado como la sociedad se desenvuelve en su entorno identificando la problemática que le afecta, la segunda etapa tiene que con la formulación y diseño de la política por parte de la autoridad gubernamental, posteriormente la siguiente etapa está relacionada con la implantación de la política donde las nuevas decisiones deberán ser adoptadas y puestas en marcha y finalmente la última etapa consiste en realizar una evaluación de la política para identificar si ésta es adecuada o no al contexto bajo el que se aplica. (Vargas, 2007, pp. 129 – 132)

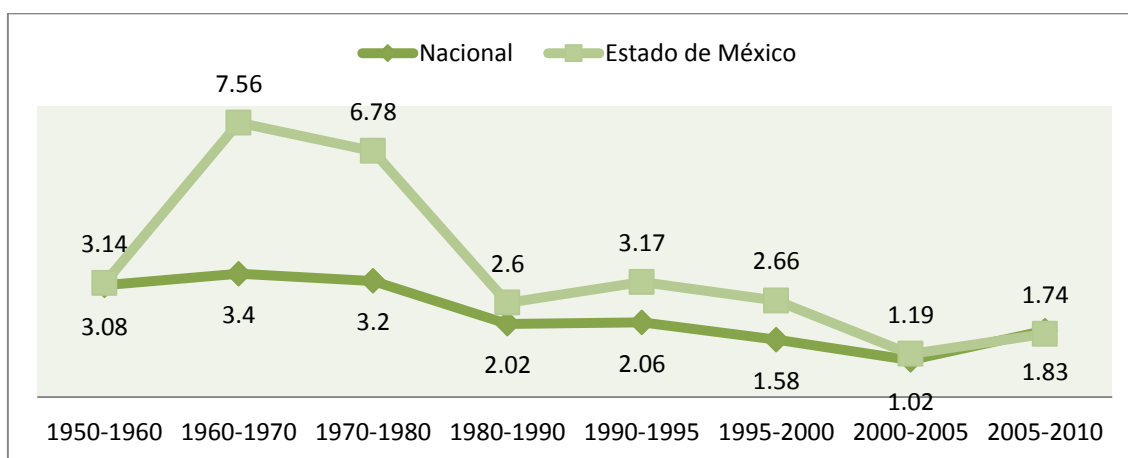
Las políticas públicas pueden analizarse a través de cuatro formas: bajo una perspectiva jurídica, económica, organizacional-administrativo y bajo un análisis politológico (Aguilar, 2009, p. 13 y 31); por ello, para términos de este documento se pondrá énfasis en los Planes de Desarrollo Urbano en el Estado de México, pues estos fungen como el instrumento que rige la manera en que debe de conducirse y ordenarse el desarrollo urbano, los asentamientos humanos y los centros de población

En materia de PLU, las políticas tienen como propósito fundamental prever el crecimiento ordenado de las ciudades, pues estos instrumentos fungen como un gran mecanismo para avasallar los terribles efectos que son resultado por ejemplo de fenómenos naturales (HIC-HLRN, 2014, p. 26), de especulación inmobiliaria, y de algunos otros problemas que se han mencionado en párrafos anteriores.

Las primeras manifestaciones sobre políticas en materia de PLU en el Estado de México comenzaron en la década de los años 80s bajo la rectoría de los Planes de Desarrollo Urbano (PDU) estatal y municipal, pues la dinámica poblacional de la entidad entre 1950 y 1980 le exigía un instrumento que permitiera prever el crecimiento

poblacional y territorial en la región, ya que antes de la institucionalización legal y operativa de la PLU en el Estado de México en 1983 (Herrera, 2016: 44) la región comenzó a presentar altas tasas de crecimiento poblacional desde la década los 60s, las cifras en términos de crecimiento poblacional al menos entre el periodo de 1960 al 2000, han presentado datos por arriba del contexto nacional. (Observe Gráfica 1)

Gráfica 1 Crecimiento Poblacional del Estado de México y México, 1950-2010.



Fuente: Elaboración propia con base a GEM, 2008

Por sí sola la intensa dinámica poblacional de la entidad no puede ser considerada como una problemática en sí, es necesario mencionar que ante ese crecimiento poblacional desmedido, los usos de suelo en el territorio estatal han presentado una complicada distribución de usos urbanos, usos urbanizables y no urbanizables (GEM, 2008, p.21); además se ha dado lugar a procesos de expansión urbana desde la década de los años 50's a los 80's hacia las periferias urbanas generando en algunas zonas de la entidad la ocupación ilegal del suelo y la presencia de asentamientos irregulares. (Legorreta, 1991, pp. 47 y 53)

Esta problemática derivada de la expansión urbana hacia las periferias, de algún modo son resultado de la falta de interés por parte de las autoridades gubernamentales para evitar dicho comportamiento urbano; como evidencia del argumento mencionado anteriormente Herrera (2016, p, 94) ha demostrado que la propia ley a consecuencia de que presenta imprecisiones jurídicas provoca que en las instituciones encargadas

de la PLU en la entidad, restrinja de alguna manera su campo de acción en la materia; por su parte, Gutiérrez & Méndez (2015, p. 4) aseveran que las políticas estatales y los instrumentos de PLU⁶ “... se han limitado a una relación formal, enunciativa y apenas asociada con lineamientos de política de orden superior...” del mismo modo mencionan que son “... iniciativas aisladas, acuerdos parciales, acciones inconclusas, fondos insuficientes pero sobre todo, instrumentos obsoletos y políticas reiterativas que no han podido concretarse con los años.”

En relación a lo anterior, se hace necesaria analizar de manera retrospectiva el cómo se han instaurado las políticas estatales en materia de PLU en el Estado de México, para así dar evidencia de que las iniciativas sobre el tema han sido insuficientes, obsoletas y si se han constituido como una política pública o gubernamental.

La política en materia de planeación urbana en el estado de México

Hoy en día, la política urbana en materia de planeación puede observarse desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, 2017, pp. 27 y 68), en su artículo 26 (Fracción A) en donde las distintas demarcaciones federativas están comprometidas a crear mecanismos de participación democrática y consulta popular para formular y evaluar planes y programas de desarrollo, en su artículo 27, el cual dicta la necesidad de implantar medidas de ordenación de los asentamientos humanos, la planeación, regulación, conservación y crecimiento de centros de población, entre otros aspectos, y en el artículo 73 (Fracción XXIX-C) en donde se establece la facultad que tiene el Congreso de la Unión para constituir concurrencia entre los distintos niveles de gobierno para fijar las competencias que tiene cada sector gubernamental en materia de asentamientos humanos en relación también con el artículo 27 del mismo documento.

Como tal, el interés por formular instrumentos que dirigieran a las ciudades y los asentamientos humanos hacia una PLU ordenada, controlada y eficiente en México,

⁶ Los autores retoman como principal objeto de análisis el caso de la Ciudad de Toluca; sin embargo, el escenario observado a nivel local se reproduce según Herrera (2016) a nivel Estatal.

germinó en el año de 1976 con la institucionalización legal y operativa de la PLU a partir de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) (Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, 2014, p. 19); gracias a este ordenamiento jurídico en la década de los años 80's, los gobiernos estatales comenzaron a crear sus propios instrumentos normativos y de planeación para estar en congruencia y en concurrencia con lo establecido a nivel nacional; es en esta década que comenzaron a surgir las primeras intervenciones en materia política en los diversas entidades federativas del país, o al menos así fue para el caso Mexiquense.

Por su parte, a nivel estatal la génesis de una política urbana que fomentara la PLU en el Estado de México comenzó, como bien se mencionó anteriormente en 1983 con la institucionalización legal operativa de la PLU en la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México (LAHEM); sin embargo, se identificaron cuatro periodos de evolución y [crisis] a los 35 años posteriores a 1983.

Gracias a la publicación de la LAHEM en la década de los años ochenta, la legislatura estatal del Estado de México aprobó la publicación del primer Plan de Desarrollo Urbano de la entidad⁷, dicho instrumento fijaba las acciones para orientar "... las bases necesarias que permitan la congruencia entre los objetivos, las políticas y las metas del corto plazo con los programas y proyectos específicos de desarrollo urbano, acordes con una propuesta de imagen objetivo de ordenación territorial." (GEM, 1986, p. 2); es decir, fijaba las directrices para ordenar el desarrollo urbano y territorial en congruencia con otros instrumentos relacionados a la materia de los distintos niveles de gobierno.

Durante la década de los 80's el sistema estatal de planes estaba conformado por el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Planes Municipales de Desarrollo Urbano, Planes de Centros de Población Estratégicos y los Planes de Centros de Población Municipales, cuyo contenido mínimo consistía en contar con la identificación de las

⁷ Es importante señalar que el primer documento elaborado en la materia fue publicado en Diciembre de 1983; sin embargo, derivado de la modificación a las estadísticas demográficas al documento, el plan fue actualizado y re-aprobado en Abril de 1986. (GEM, 1986, p. 1)

características generales y principales conflictos que afectaran a los asentamientos humanos del territorio ya sea a nivel estatal o municipal, además, entre las acciones y políticas planteadas para este instrumento se pretendía controlar el crecimiento de los centros de población, la preservación de áreas naturales, el desarrollo de actividades productivas, entre algunos otros aspectos. (H. XLVIII Legislatura del Estado de México, 1983, pp. 21 y 23)

Éste primer conjunto del sistema estatal de planes era aprobado por la asamblea del poder Legislativo⁸, mejor conocida como el Congreso Local del Estado de México (GEM, 1986, p.1); sin embargo, los instrumentos elaborados después de la creación del Código Administrativo del Estado de México (CAEM) en Noviembre del 2001⁹, sólo el instrumento rector de nivel estatal era aprobado y modificado por el gobierno de la entidad, mientras que en el caso de los municipios éstos ya tenían encomendados la atribución de elaborar, aprobar, ejecutar y modificar sus respectivos planes de desarrollo urbano a través del Cabildo. (H. LIV Legislatura del Estado de México, 2001, pp. 395 y 395)

Para la elaboración de los planes de desarrollo urbano en cualquiera de sus diversas tipologías ya fuera el Estatal, los estratégicos o el de centros de población, debían realizarse una vez que el Comité Estatal de Desarrollo Urbano y sus diversos organismos auxiliares recopilaran las opiniones y propuestas en materia de planeación del desarrollo urbano de los distintos sectores sociales (H. XLVIII Legislatura del Estado de México, 1983, p. 18); es decir, que la participación social desde la institucionalización legal y operativa de la PLU en los 80´s, fue uno de sus principales ejes de gestión para recopilar los verdaderos intereses y necesidades de la ciudadanía, de grupos políticos, de instituciones públicas y privadas, entre otros, para coordinar acciones en pro de la PLU en la entidad.

⁸ Órgano gubernamental que tiene encomendada la tarea de crear y reformar leyes.

⁹ Entro en vigor a los 90 días naturales después del día de su publicación (H. LIV Legislatura del Estado de México, 2001, p.315)

La política de PLU en el Estado de México fue creada para establecer acciones bajo el nivel estatal, el municipal, el de centros de población estratégicos y el de centros de población municipal; sin embargo, en el periodo de los ochenta sólo se elaboraron 46 planes de centro de población estratégico y 2 de centros de población además del plan estatal (Gómez, 2006, 293)

A pesar de que en 1993 la LAHEM fue modificada (H. LI Legislatura del Estado de México, 1993) los planes imperantes durante la década de los años 80's continuaron teniendo vigencia durante la década de los noventa, es aquí donde se identifica que los múltiples gobiernos que rigieron la entidad durante éste último periodo, consideraron a la PLU como una [no] política, que estuvo fuera de las estrategias y objetivos de sus agendas de gobierno.

De manera particular, la LAHEM de 1993, a diferencia de su antecesora, replantea el sistema estatal de planes, conformándolo por el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Planes Regionales Metropolitanos, Planes Municipales de Desarrollo Urbano, Planes de Centros de Población Estratégicos, Planes de Centros de Población y los Planes Parciales (H. LI Legislatura del Estado de México, 1993, p. 12), sin embargo, desde la entrada en vigor de la primera LAHEM, durante la vigencia de la segunda LAHEM y antes de publicar el Libro V del CAEM y su respectivo Reglamento¹⁰, se elaboraron:

- 1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de 1986,
- 1 Plan Regional Metropolitano de 1993,
- 45 Planes de Centros de Población Estratégicos, y
- 9 planes de desarrollo urbano parciales. (Gómez, 2006, p. 301)

Si bien es cierto, a pesar de que se intentó continuar con una política de actualización en términos normativos, bajo el contexto instrumental no se realizó mucho por intentar actualizar o formular nuevos planes de desarrollo urbano de aquellos centros de población que faltasen, no obstante, gracias a la entrada en vigor del Libro V del CAEM

¹⁰ El Libro V del CAEM y su Reglamento, relativo al ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, es el instrumento normativo rector que abrogó a la LAHEM de 1993.

y su respectivo Reglamento, en el Estado de México comenzó a surgir cierta inercia de *planitis*, es decir, que una vez que el nuevo ordenamiento jurídico se convirtió en el instrumento rector para la ordenación del territorio estatal, entre el periodo comprendido entre el año 2002 y 2005, se crearon 122 instrumentos de planeación del desarrollo urbano entre los que destacan los Municipales (115 planes), los Parciales (4 planes), los Regionales (2 planes el del Valle Cuautitlán-Texcoco y el del Valle de Toluca) y el Estatal¹¹. (Gómez, 2006. 301)

Como se advirtió anteriormente, en los primeros años del 2000 se abrogó la LAHEM de 1993 para dar vida al CAEM el cual contiene el principal ordenamiento jurídico en materia de PLU que permite controlar y ordenar a los asentamientos humanos y centros de población de la entidad, dado que se abrogó la última ley, el sistema estatal de planes de desarrollo urbano volvió a alterarse eliminando la figura de los Planes de Centros de Población Estratégicos y los Planes de Centros de Población, por lo que el nuevo sistema de planes estuvo conformado por el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Planes Regionales de Desarrollo Urbano, Planes Municipales de Desarrollo Urbano, los Planes de Centros de Población y los Planes Parciales.

Bajo las ideas mencionadas anteriormente, se resume en el Cuadro 1, la evolución que ha tenido el sistema estatal de planes de desarrollo urbano desde 1983 hasta el año 2015.

Cuadro 1 Evolución del Sistema Estatal de Planes del Desarrollo Urbano en el Estado de México

| LAHEM DE 1983 | LAHEM DE 1993 | LIBRO V DEL CAEM |
|---------------------------------------|---|---|
| 1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, | 1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 2. Planes Regionales Metropolitanos, | 1. Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 2. Planes Regionales de Desarrollo Urbano, |

¹¹ El cual fue publicado en Junio de 2003. (GEM, 2003)

| | | |
|--|---|--|
| <p>2. Planes Municipales de Desarrollo Urbano,</p> <p>3. Planes de Centros de Población Estratégicos, y</p> <p>4. Planes de Centros de Población Municipales.</p> | <p>3. Planes Municipales de Desarrollo Urbano,</p> <p>4. Planes de Centros de Población Estratégicos,</p> <p>5. Planes de Centros de Población, y</p> <p>6. Planes Parciales.</p> | <p>3. Planes Municipales de Desarrollo Urbano,</p> <p>4. Planes de Centros de Población, y</p> <p>5. Planes Parciales.</p> |
|--|---|--|

Elaboración propia en base a H. XLVIII Legislatura del Estado de México (1983), H. LI Legislatura del Estado de México (1993) y H. LIV Legislatura del Estado de México (2001).

Entre los aspectos más sobresalientes de la aprobación del Libro V y su Reglamento, el nuevo ordenamiento trajo consigo un procedimiento nuevo para llevar a cabo la consulta popular para elaborar planes de desarrollo urbano, la creación de la Comisión Estatal de Desarrollo Urbano y Vivienda y del Registro Estatal de Desarrollo Urbano, crea la figura del Dictamen de Impacto Regional, se elimina la figura de los fraccionamientos y se crea la figura de los conjuntos urbanos, se anexan disposiciones para atender los fenómenos metropolitanos y prever la regulación de las conurbaciones derivadas de este fenómeno (H. LIV Legislatura del Estado de México, 2001)

Al igual que con los instrumentos de planeación precedentes, los planes de los años 2000 también debía someterse a una consulta popular; sin embargo, la novedad del nuevo instrumento es que propone realizar medidas para la ordenación del territorio Estatal de manera sustentable, del mismo modo, la ley precisaba que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas (SEDUOP)¹² debería promover dicha participación

¹² Organización pública encargada de la formulación de políticas para atender la vivienda y los asentamientos humanos en el territorio Mexiquense, formular, evaluar y ejecutar el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y los demás instrumentos que se deriven de él, promover estudios que permitan mejorar el ordenamiento del territorio de la entidad, entre otras atribuciones. (GEM, s/FA)

de la sociedad no solo para formular los planes de desarrollo urbano, sino también para dar vigilancia a los usos y destinos de suelo precisados en los planes (H. LIV Legislatura del Estado de México, 2001, pp.395 y 398); si bien es cierto, se tiene conocimiento de que a pesar de que se han realizado taller bajo el contexto municipal para elaborar planes municipales de desarrollo urbano, cabría preguntarse si ¿La participación social también se involucra en dar vigilancia a los usos y destinos de suelo contenidos en los instrumentos rectores de ordenación territorial?.

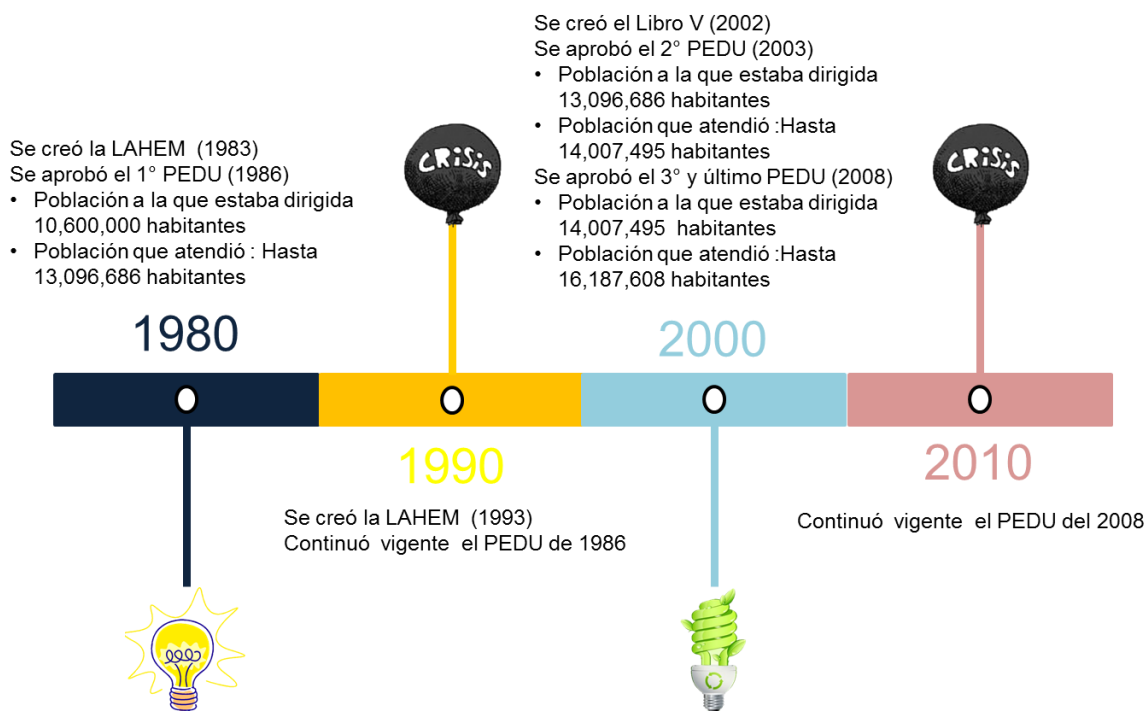
Por otro lado, dado que la normatividad vigente en materia de PLU precisa que en los diversos órganos técnicos de consulta debe haber coordinación interinstitucional, se observa desde el contexto Nacional que las instituciones a través de la historia presentan un gran problema con respecto al tema, derivado de la interdependencia y sectorización de decisiones que quedan subordinadas a otras instituciones cuya estructura horizontal divide las atribuciones de cada departamento o dependencia (INDESOL, 2012, p. 109); en el caso Mexiquense se observa una problemática similar, pues derivado de la incorporación y desincorporación de atribuciones a la SEDUOP, la secretaría dejó de atender cuestiones concernientes por ejemplo a los ámbitos de Comunicaciones y Transportes y a la Ecología¹³.

Bajo la perspectiva instrumental, es importante mencionar que posteriormente al año 2005, el Gobierno del Estado de México en el 2008 aprobó su nuevo y último Plan Estatal de Desarrollo Urbano, para el caso de los Planes Regionales de Desarrollo Urbano que se elaboraron en los primeros cinco años del Siglo XXI continúan teniendo vigencia al año del 2018, bajo el contexto municipal ya se tienen 118 planes de desarrollo urbano, mientras que en el caso de los planes parciales ya se tienen 29. (GEM, s/f)

Para esquematizar la evolución de la política normativa e instrumental en materia de PLU del Estado de México, se muestra el siguiente cuadro esquemático 2:

¹³ Esta desincorporación de atribuciones se dio en Diciembre de 1991 una vez que se modifica la estructura organizacional de la SEDUOP y se replantean las atribuciones de la Secretaría. (GEM, s/f)

Cuadro Esquemático 2: Evolución normativa y de Planes de Desarrollo Urbano



Elaboración propia en base a GEM (1986), GEM (2003), GEM, (2009) e INEGI, (2016)

Bajo una mirada retrospectiva, los 14 años posteriores a la publicación del Libro V¹⁴ en materia de PLU se intervino muy poco en la actualización de la ley para fortalecer las disposiciones legales que permitieran obligar a la autoridad correspondiente, a actualizar al menos en cada periodo gubernamental los planes de desarrollo urbano, tal y como sucede con los planes de desarrollo municipales o el estatal. Si bien es cierto, se han realizado reformas y adiciones al documento, estas sólo se han limitado a precisar aspectos sobre la incorporación y desincorporación de subsecretarías, unidades administrativas, residencias locales, direcciones generales y departamentos,

¹⁴ Fue publicado en Diciembre del 2001. (Gómez, 2006, p. 24)

dicha situación prevaleció al menos durante los primeros 24 años posteriores a la creación de la primera LAHEM.

Existen dos razones muy fuertes que permiten justificar esa poca intervención del Gobierno estatal en políticas sobre PLU en el Estado de México, que son:

- Poco interés para actualizar y elaborar los Planes de Desarrollo Urbano correspondientes a cada nivel de gobierno (Estatad o Municipal); pues la vigencia de ellos ha llegado a ser casi de 20 años atendiendo a una dinámica demográfica y territorial que no es imperante al contexto bajo el que opera el plan, y
- Poca intervención por parte del gobierno estatal para fortalecer la normatividad en lo relativo a los instrumentos de PLU, el cual se ve plasmada en una única reforma llevada a cabo en el Libro V ¹⁵ a su artículo 5.19, Fracción II en Diciembre del año 2013, donde se precisa que el contenido de los planes de desarrollo urbano de la entidad estará compuesto, por los objetivos, las estrategias y políticas en materia de vivienda, suelo y población. (Herrera, 2016, p.107)
-

Conclusiones

De las evidencias anteriores se observa que la suerte de los planes de desarrollo urbano en su formulación, actualización y evaluación en los 35 años posteriores a la institucionalización legal y operativa de la PLU no ha sido muy favorable para orientar, regular y controlar el desarrollo urbano y los asentamientos humanos del Estado de México, cuya tendencia histórica ha traído consigo herramientas inadecuadas; no obstante, la evolución que presenta la política en materia de PLU permite distinguir cuales han sido las características, fortalezas y debilidades presentes en el sistema, con el objeto de adecuar o mejorar los instrumentos de PLU a los procesos urbanos actuales.

¹⁵ Tomando como periodo de análisis 1983 – 2015.

Es preciso que las políticas en materia de PLU cuenten con un abordaje integral en el cual se dé la participación activa de todos y cada uno de los actores sociales, y que no sólo se limite de manera exclusiva a la actuación dominante del gobierno.

Lo que se observa en la experiencia Mexiquense, es que los instrumentos de PLU a pesar de que tiene algunos rasgos de política pública, en el sentido de que abordan diversas problemáticas socio-territoriales que son de interés general además de que en términos normativos retoma la importancia de la participación social, más no es un aspecto obligatorio para llevar a cabo, la PLU ha llevado operado principalmente bajo una política gubernamental pues tienen básicamente el monopolio de la decisión para formular, diseñar, implementar y evaluar o [no] las políticas en la materia.

Del mismo modo, el gobierno no ha formulado políticas en el que se retomen las exigencias y los cambios sociales y políticos imperantes en la entidad, de la misma manera, la historia de la PLU en el Estado de México se ha constituido como una política gubernamental de [*no interés*] y [*no actuación*], en el sentido de que los planes de desarrollo urbano han permanecido vigentes durante muchos años ante una población que no ha sido la correspondiente a las condiciones bajo las que fueron formulados los instrumentos de planeación, del mismo modo, la normatividad se ha constituido como un instrumento para inducir y no para obligar, en el sentido de que no opera bajo un carácter coercitivo.

Esta situación de [*no interés*] y [*no actuación*] ha traído consigo impactos en la configuración territorial de la entidad, pues el proceso de crecimiento y concentración poblacional ha tenido mayor preeminencia hacia las periferias urbanas, dando como resultado el asentamiento de la población y el desarrollo de centros de población de manera dispersa y fragmentada.

Hasta el momento, los planes de desarrollo urbano se han formulado mediante una modalidad parejera y con una metodología inalterable, en función de que todos los planes de la entidad presentan la misma estructura básica y casi las mismas estrategias y políticas de ordenación territorial, aun a pesar de que los contextos

sociales, territoriales, ambientales, políticos, económicos, turísticos, entre otros aspectos, son totalmente distintos entre algunos municipios de la entidad, por lo que quedaría preguntarse ¿Qué metodología es la apropiada para formular un plan de desarrollo urbano de una ciudad por ejemplo como el Municipio de Nezahualcóyotl y Papalotla?

Referencias

- Aguilar, L. F. (1993). *La implementación de las políticas*. México: Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar, L. F. (2003). *Problemas públicos y agenda de gobierno*. México: Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México, México.: Diario Oficial de la Federación.
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). Ley General de Asentamientos Humanos. Distrito Federal, México.: Diario Oficial de la Federación.
- Carrillo, E. (2011). La evolución de los estudios de administración pública: de las preguntas sencillas a las respuestas difíciles. En M. C. Pardo, *De la Administración Pública a la Gobernanza*. (pp. 21-63). Distrito Federal, México.: El Colegio de México.
- Cobb, R. y Elder, C. (1976). Agenda Building as a Comparative Political Process. *American Political Science Review*, LXX, (1), 126-138.
- Eibenschutz, R. (2010). Instrumentos para la gestión de proyectos urbanos estratégicos. *Casa del Tiempo*, III Época IV, (26-27), 11-14.
- GEM, Gobierno del Estado de México. (1986). Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Toluca de Lerdo, México.: Gaceta del gobierno.
- GEM, Gobierno del Estado de México. (2003). Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Toluca de Lerdo, México.: Gaceta del gobierno.
- GEM, Gobierno del Estado de México. (2008). Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Toluca de Lerdo, México.: Gaceta del gobierno.
- GEM, Gobierno del Estado de México. (s/f). A cerca de la Secretaría: Antecedentes. *Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano*. Recuperado de: <http://sedur.edomex.gob.mx/antecedentes>
- GEM, Gobierno del Estado de México. (s/fA). A cerca de la Secretaría: Funciones. *Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano*. Recuperado de: <http://sedur.edomex.gob.mx/funciones>
- GEM, Gobierno del Estado de México. (s/fB). Planes de Desarrollo. *Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano*. Recuperado de: http://sedur.edomex.gob.mx/planes_de_desarrollo
- González, M. y Cándido, J. (2005). La Administración Pública como Ciencia: una aproximación a su objeto de estudio. *Espacios Públicos*, VIII, (15), 162-175.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Gómez, M. R. (2006). La formulación del libro quinto del Código Administrativo del Estado de México y su reglamento. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
- Gutiérrez, J.J. y Méndez, J.J. (2015). Los planes de desarrollo urbano y las estrategias de política pública en Toluca, México. Evidencias de un *diálogo* incompleto. En S. E. Serrano, Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio. (pp. 1-23). México.: Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad Universitaria y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C.
- H. LI Legislatura del Estado de México. (1993). Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México. Toluca de Lerdo, México.: Gaceta del Gobierno.
- H. XLVIII Legislatura del Estado de México. (1983). Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México. Toluca, México.: Gaceta del Gobierno.
- H. LIV Legislatura del Estado de México. (2001). Código Administrativo del Estado de México. Toluca de Lerdo, México.: Gaceta del Gobierno.
- Herrera, C. (2016). *Evolución de la normatividad para el desarrollo urbano en el Estado de México. Implicaciones en la planeación urbana.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
- HIC-HLRN, Habitat International Coalition - Housing & Land Rights Network. (2014) Tercera Conferencia de Vivienda y Desarrollo Urbano Sustentable, Reporte Nacional de México. *Habitat International Coalition - Housing & Land Rights Network.* Recuperado de <http://sitios.ruv.itesm.mx/portales/crea/identificar/como/formatosAPA.htm>
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015: Estimadores de la población total en viviendas particulares habitadas por tamaño de localidad y grupos quinquenales de edad según sexo del Estado de México. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- INDESOL, Instituto Nacional para el Desarrollo Social. (2012). Hacia un modelo de coordinación interinstitucional e intersectorial para disminuir el trabajo infantil en México: Reflexiones y praxis desde los actores sociales e institucionales. Distrito Federal, México.: Cocolli Investigación para el Desarrollo A.C.
- Kauffer, E. (2002). Las políticas públicas: algunos apuntes generales. *ECOFRONTERAS*, (16), 1-5.
- Legorreta, J. (1991). Expansión urbana, Mercado del suelo y estructura de poder en la ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, XXXVI (145), 45-76.
- López, O. (2011). Derecho urbanístico. El futuro de la legislación urbana en las entidades federativas de México. En S. P. López & J. Fernández, *Derecho urbanístico.* (pp. 3-31). Distrito Federal, México. : Universidad Nacional Autónoma de México.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- ONU-Hábitat, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. (2014). *Planeamiento Urbano para Autoridades Locales*. Bogotá, Colombia.: Ediciones Screen.
- Parsons, W. (2007). *Políticas Públicas: Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. México: FLACSO México.
- Pérez, P. (2013). La urbanización y la política de los servicios urbanos en América Latina. *Andamios*, X, (22), 45-67.
- Rivero, M. & Aguilar, A. (2009). Organizaciones gubernamentales para la planeación urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). *Espacios Públicos*, XII, (26), 243-260.
- Vargas, C. (2007). Análisis de las Políticas Públicas. *Perspectivas*, X, (19), 127-136.

Reflexiones sobre la implementación de las políticas de acceso a personas con discapacidad motriz y visual en el parque ambiental bicentenario de Metepec

Xanat Antonio Némiga

Sandra Lucía Hernández Zetina

Lidia Alejandra González Becerril¹.

RESUMEN

Las políticas mexicanas de acceso a espacios públicos para personas con discapacidad motriz y visual establecen una serie de normas técnicas que los administradores de dichos espacios deben acatar para garantizar la accesibilidad universal. Sin embargo, entre la política y su implementación, hay una brecha que afecta al usuario final.

Este documento reseña el resultado del mapeatón verde 2018 desarrollado en el parque ambiental bicentenario de Metepec, uno de los parques que, en apariencia, da un mejor cumplimiento a la norma técnica de accesibilidad universal en Metepec. Durante el mapeatón se hizo seguimiento a usuarios con discapacidad motriz y visual, mediante la técnica de fotomapeo haciendo uso de la aplicación *Mappillary* que depende de la cartografía de OSM. Esta actividad se complementa con una sesión de cartografía participativa.

La experiencia demuestra que más allá del cumplimiento de la norma, es necesario evaluar la experiencia del usuario; ponerse en el lugar del que enfrenta la discapacidad para entender cómo la implementación limitada de estas normas les genera limitantes a veces imposibles de salvar para acceder a los espacios de recreación, educativos y de higiene personal.

Con esta reflexión se deja abierta la línea de investigación y acción en cuanto a la accesibilidad real de los espacios públicos, actividad que se beneficia del uso de las TIG, y que, si bien requiere tiempo, es una demanda actual y un deber moral hacia las personas con discapacidad motriz y visual.

CONSIDERATIONS ON THE IMPLEMENTACION OF THE UNIVERSAL ACCESS POLITICS FOR PERSONS WITH VISUAL IMPAIREMENT AT THE METEPEC AMBIENTAL BICENTENARIO PARK.

ABSTRACT

Mexican Policy for the universal Access to public spaces for persons who have motor and visual impairment establishes several technical norms that administrators of the public space must keep in order to guarantee the universal access. However, between policy and implementation, a gap affects to the end user.

This paper shows the result of the mapeaton 2018, an open activity carried out in the Ambiental Bicentenario Park in Metepec since this is one of the parks that seem to give best compliance to such standards for universal access in Metepec.

During the mapeaton, we work with the focal sampling technique following users that actually have visual and motor limitations. We recorded our trajectories with photomapping techniques making use of the open source Mappillary, which is empowered by OSM cartography. The activity ended with the elaboration of participative mapping.

This experience demonstrates that beyond compliance of the standard, it is necessary to evaluate the user experience; taking the place of the one who faces impairment to understand how a faulty implementation of such technical norms generates limitations which sometimes are even impossible to save, impeding them to reach for recreation, education and personal hygiene facilities.

The purpose is to leave open a research and action line regarding the real accessibility to the public spaces, activity that enriches with the use of geographic technologies. Although this is a time consuming action, it represent a current and moral duty towards the persons with visual and motor impairments.

KEY WORDS: participatory Mapping, photomapping, universal accessibility, urban parks.

INTRODUCCIÓN

La organización mundial de la salud, define a la discapacidad como “un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive” (OMS, 2018). Por ello, la comunidad internacional ha establecido la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, que es “un instrumento para garantizar que tengan acceso a los mismos derechos y oportunidades que los demás. Es un tratado de derechos humanos elaborado por representantes de la comunidad internacional para cambiar la forma como son vistas y tratadas en sus sociedades las personas con discapacidad. En este se reconoce que *la discapacidad no es un problema médico, caritativo o de dependencia, sino un problema de derechos humanos*. La convención abarca muchos aspectos en los que pueden surgir obstáculos, tales como el acceso físico a los edificios, calles y transportes o el acceso a la información a través de los medios impresos y electrónicos. Asimismo, trata de reducir la estigmatización y discriminación, que se encuentran a menudo entre los motivos por los que los discapacitados se ven excluidos de la educación, el empleo, la salud y otros servicios” (OMS, 2006).

El cuerpo académico geoinformática y ciencia de datos geoespaciales, integrado por las autoras, cultiva la línea de investigación titulada análisis espacial de las interacciones territoriales. Esta busca la “aplicación, desarrollo y apropiación social de las tecnologías de la información espacial para la comprensión de las interacciones territorio-sociedad en fenómenos socioespaciales como el uso de los recursos, el acceso a servicios y la gestión territorial”. Con este enfoque y reconociendo la trascendencia de la accesibilidad universal como derecho, se presentó una propuesta de investigación ante la SEP para documentar la accesibilidad a parques urbanos de

Toluca y Metepec aplicando tecnologías y dispositivos de la información geográfica. Este reporte es una fracción de dicho proyecto y reseña la actividad Mapeatón verde 2018, en la que se hizo uso de las herramientas fotomapeo, cartografía participativa en colaboración con el proyecto “Rodando con el corazón”, para evaluar el cumplimiento de las normas técnicas de acceso universal en el parque Ambiental Bicentenario de Metepec, un parque que cumple muchas de las normas de funcionalidad, estética y vanguardia sobre muchos otros de la zona metropolitana del valle de Toluca.

Acerca de la accesibilidad a espacios y servicios urbanos

Desde la década de los 70, se señalaba la necesidad de articular correctamente los sistemas de transporte y la movilidad al interior de las ciudades como un elemento prioritario de la planeación urbana para garantizar la calidad de vida (Volwasen, 1976). Wachs y Kumagai (1973) señalaban que la accesibilidad al empleo y a los servicios son una medida de la calidad de vida urbana, que debería ser incluida como un componente importante del “reporte social” de una ciudad y región. Actualmente se reconoce que la accesibilidad tiene una fuerte connotación social y es "la característica que permite a los individuos ejercer el derecho a la ciudad" (Miralles y Cebollada, 2003).

La accesibilidad urbana a los espacios de recreación y ejercicio se reconoce como uno de los determinantes de los estilos de vida saludable (Ursulica, 2016). Por ejemplo, se ha documentado la presencia de mejores hábitos de vida y condiciones de salud entre usuarios de parques, en comparación con aquellos que no lo usan; por lo que los parques pueden ayudar a resolver algunos de los principales problemas de salud en la sociedad; lo que hace especialmente importante el diseño de políticas públicas que promuevan estilos de vida saludable (Tamosiunas, A. et. al., 2014).

Por ello, también se ha señalado la necesidad de aplicar las tecnologías de la información espacial para entender y señalar las disparidades en el acceso a los espacios verdes urbano; es decir ir más allá de entender la presencia y cobertura de

éstos espacios, para identificar aquellos grupos que tienen menos posibilidades de acceder a ellos y poder generar estrategias de gestión incluyente (Comber, A., C. Brunson, y E. Green, 2008; Dai, 2011).

Dado que el acceso universal a los servicios urbanos (entre ellos los parques) se considera requisito indispensable para tener ciudades incluyentes y sostenibles, ha sido elevado a la calidad de derecho. Concepto medular en este documento es la accesibilidad universal. “La accesibilidad es la clave para determinar si se puede alcanzar un determinado entorno construido, ya se trata de parques, viviendas, edificios o de sus espacios e instalaciones. Es la respuesta física a las preguntas: ¿Cómo llego? ¿Cómo me entro y me desplazo en el interior? ¿Cómo subo o bajo y entro a las habitaciones? ¿Cómo uso el mobiliario? Además de los criterios intrínsecos de funcionalidad, el requisito básico es que cualquier instalación debe ser accesible para todas las personas; cualquier persona debe tener la posibilidad de usar de forma independiente y normalizada el entorno construido” (Wijck, 1996).

Lamentablemente en la práctica “algunos de los espacios del ambiente urbano construido no son suficientemente accesibles. Existen cruces peatonales con rampas de un solo final, caminos excesivamente estrechos u ocupados por mobiliario urbano, pendientes imposibles de subir; largos trayectos sin sitios de descanso y la ausencia de señalización son algunos de los casos frecuentemente encontrados, lo que pone en particular desventaja a personas con discapacidad. Falta mucho por lograr espacios libres de barreras. Uno de los problemas más importantes es la dificultad de entender las deficiencias reales en accesibilidad en las ciudades. En muchos casos se aplican las regulaciones sin conocer si son efectivas o si las estructuras se han deteriorado y ya no son efectivas” (Mora et al., 2017).

Legislación sobre la accesibilidad urbana en México

El gobierno mexicano, al formar parte de la ONU y consecuentemente de la organización mundial de la salud, tiene el compromiso vigente de procurar la calidad de vida, la inclusión y el respeto a los derechos humanos de las personas que padecen

discapacidad. Para dar cumplimiento a estos acuerdos y convenios internacionales, publica la ley General de las Personas con Discapacidad (DOF, 2005) que establece las bases de la plena inclusión de las personas con discapacidad, dentro de un marco de igualdad en todos los ámbitos de la vida; una ley de carácter obligatorio en todo el territorio nacional.

Adicionalmente publica la ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2011. Con ella surge el Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, una dependencia del gobierno federal que tiene como objeto “establecer la política pública para las personas con discapacidad, así como promover sus derechos humanos, su plena inclusión y participación en todos los ámbitos de la vida” (CONADIS, 2018). Esta dependencia opera el Programa Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad y vincula acciones con las dependencias necesarias para atender los diferentes ámbitos de actuación de la ley. Esta ley contempla los aspectos: salud, trabajo y capacitación, educación, transporte público y comunicaciones, desarrollo y asistencia social, deporte y cultura, y seguridad jurídica. De interés para este proyecto es el capítulo IV que habla de las facilidades arquitectónicas, de desarrollo urbano y vivienda y los artículos siguientes: “Artículo 13.- Las personas con discapacidad tienen derecho al libre desplazamiento en condiciones dignas y seguras en espacios públicos. Artículo 15.-Para facilitar la accesibilidad, en la infraestructura básica, equipamiento urbano y espacios públicos se contemplarán entre otros, los siguientes lineamientos: I. Que sean de carácter universal y adaptados para todas las personas, II. Que cuenten con señalización e incluyan tecnologías para facilitar el acceso y desplazamiento, y que posibiliten a las personas el uso de ayudas técnicas, perros guía u otros apoyos” (DOF, 2005)

Antecedentes en la ciudad de Toluca: Rodando con el corazón

Si bien México cuenta con el marco legal e institucional para combatir la discriminación a discapacitados; migrar hacia sociedades y espacios incluyentes requiere de la activa

participación de diferentes actores locales. Aquí es donde la integración y trabajo conjunto de actores de la sociedad, y la aplicación de las tecnologías de la información espacial toman sentido. En la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México se ha desarrollado la línea de investigación sobre la función ambiental y social de los parques urbanos y el arbolado de la zona metropolitana del valle de Toluca desde 2011 (Antonio, 2011); y se ha evaluado la presencia y funcionalidad de los parques de Metepec, así como su percepción social (Alvarez y Silva, 2014). La facultad también ha promovido eventos académicos y sesiones de trabajo en la apropiación de las tecnologías de la información espacial, dirigidas para estudiantes y el público en general. En este contexto se establece la vinculación con el colectivo rodando con el corazón. Este es un proyecto de inclusión y movilidad en Toluca, de la asociación Culturavivarte A.C. Busca crear ciudades más equitativas, transformando el ciclismo urbano en un acto de justicia e igualdad. En este contexto, también se gestionó la vinculación con el responsable del Parque Ambiental Bicentenario. El parque Ambiental Bicentenario de Metepec tiene un papel muy importante en las actividades culturales, deportivas y recreativas en el Valle de Toluca y más importante; existe apertura por parte de las autoridades para recibir la retroalimentación.

OBJETIVO

Aplicar fotomapeo, muestreo focal y cartografía participativa para la valoración de la aplicación de las normas de accesibilidad universal en el parque Ambiental Bicentenario de Metepec y su funcionalidad.

MÉTODO

El parque Ambiental Bicentenario de Metepec.

Se ubica en el municipio de Metepec en la Av. Estado de México s/n, Barrio San Miguel, municipio de Metepec, en las coordenadas 19°14'45.16"N y 99°35'10.45"W.

Cuenta con una superficie de 100.93084 ha y en su interior alberga diversos inmuebles del Conjunto conocido como SEDAGRO (Gaceta de Gobierno 2017).

Surge en 2009 como proyecto ambiental y de sustentabilidad para la región Valle de Toluca “Parque Ambiental Bicentenario”, y se declara área Natural Protegida a partir de marzo de 2017, en la categoría de Parque Urbano (figura 1).

Figura 1. Vista aérea del parque ambiental bicentenario de Metepec



Fuente: Google Earth, 2018.

El parque cuenta con lago recreativo, trotapistas, ciclovía, zona de skatepark, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, estacionamiento, Biblioteca Centenario de la Revolución (Secretaría de Cultura) y Centro de Educación Ambiental y Cambio Climático “Casa de la Tierra”, además de un área canina –parque canino (CEPANAF, s/f).

Actividades desarrolladas

El método en este estudio consistió de 3 etapas; un recorrido preliminar con fotomapeo, una sesión de muestreo focal con fotomapeo y una actividad de cartografía participativa. En estas actividades participaron las 3 autoras de este documento, 2 tesisistas, y 4 estudiantes que desarrollan su servicio social y prácticas profesionales y una visitante.

En la primera etapa se hizo un recorrido y fotomapeo preliminar de la infraestructura en el parque Ambiental Bicentenario de Metepec. El fotomapeo es una técnica de adquisición de datos cartográficos de gran escala sobre sitios y rasgos específicos, mientras se camina o conduce en campo. Hace uso de la cámara y la señal de GPS de los dispositivos móviles (celulares y GPS con cámara integrada) para registrar de forma simultánea una foto asociada a coordenadas específicas. En este caso se registraron los caminos de acceso, los servicios y las instalaciones con señalética propia para personas con discapacidad. Para los registros se utilizaron dispositivos móviles personales en los que se instaló la aplicación Mappillary. Es una plataforma que funciona en internet, y se accede a ella en la página <https://www.mapillary.com/platform>. Con esta plataforma es posible visualizar cartografía de gran escala desarrollada por Open Street Map, una iniciativa colectiva de carácter público y gratuito que genera, actualiza y distribuye ésta. El recorrido tuvo lugar el sábado 16 de junio de 2018 en las instalaciones del parque. Durante este recorrido también se aplicaron encuestas a los visitantes, para conocer su percepción con respecto al parque y la accesibilidad a sus diferentes secciones para todo tipo de personas.

La segunda etapa tuvo lugar el sábado 23 de junio de 2018. En esta se desarrolló muestreo focal en colaboración con personas con discapacidad visual y motriz integrantes del colectivo Rodando con el corazón. Dos integrantes del colectivo; uno de ellos enfrenta discapacidad motriz y otro enfrenta discapacidad visual. La mitad del

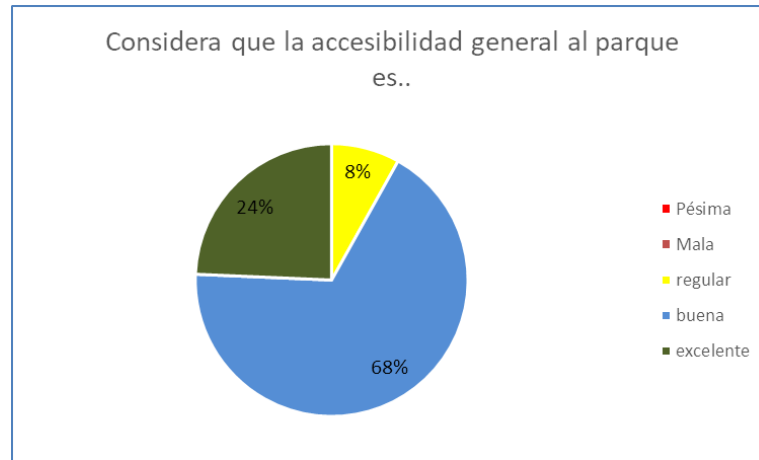
grupo de trabajo acompañó a una persona con debilidad visual y la otra mitad acompañó a una persona con discapacidad motriz que hace uso de una silla de ruedas estándar y también se hicieron pruebas con el uso de una andadera.

En la tercera se desarrolla un nuevo fotomapeo de forma conjunta con los integrantes del colectivo y se concentran los resultados de la vivencia conjunta entre las investigadoras y los integrantes del colectivo, en un mapa desarrollado mediante técnicas de cartografía participativa. Para ello se hizo una impresión de gran formato de la imagen satelital obtenida por el sensor geoeye-1 con fecha 22 de enero de 2017. Esta imagen fue proporcionada mediante el programa de datos abiertos de la empresa Digital Globe (<https://www.digitalglobe.com/opendata>), en la beca otorgada al Maestro Leonardo Alfonso Ramos corona (beca #056537043010_01). La impresión de gran formato se plastificó con la finalidad de marcar en ella los rasgos que los participantes del recorrido señalaran. En la actividad, se hacen preguntas dirigidas a los participantes, para que comenten y señalen las áreas de oportunidad de mejora que requiere el parque para garantizar la accesibilidad universal en la acción. Entre estas preguntas se incluye ¿qué áreas requieren mejoras?, ¿dónde encontramos problemas para desplazarnos?, ¿Qué elementos agregaríamos al parque?

RESULTADOS

En este parque se aplicaron 37 entrevistas que revelaron que 24% de los visitantes considera que la accesibilidad al parque en general es excelente, 68% que es buena y 8% que es regular.

Figura 2. Accesibilidad general al parque.

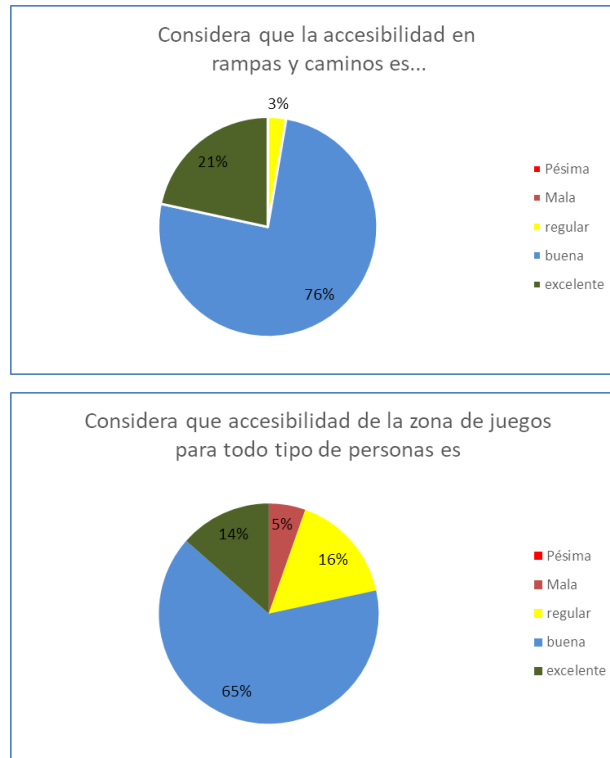


Fuente: Trabajo de campo, 2018

La percepción pública sobre la accesibilidad a rampas y caminos y a zonas de juego se mantiene como buena en lo general. Un 21% de los entrevistados incluso considera que los caminos son excelentes y un 14% que la zona de juegos es excelente.

Figura 3. Accesibilidad a rampas y caminos (izquierda) y zona de juegos (derecha).

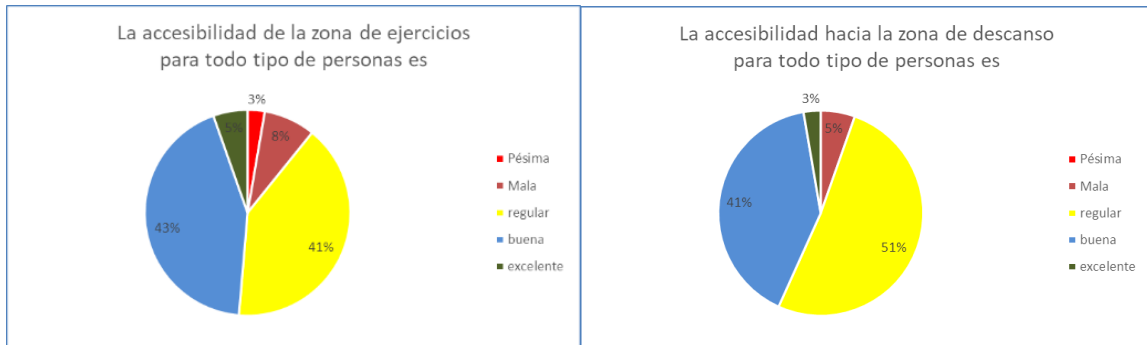
“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”



Fuente: Trabajo de campo, 2018

La accesibilidad hacia las zonas de ejercicio y de descanso no se percibe tan accesible como el parque en general y las facilidades anteriores, pues mientras 43% percibe como buena la accesibilidad a la zona de ejercicios; 41% la percibe como regular. Incluso hay quien percibe que la accesibilidad a la zona de ejercicios es pésima (3%). 41% percibe como accesible la zona de descanso y 51% la percibe como regular.

Figura 4. Accesibilidad a zona de ejercicios (izquierda) y zona de descanso (derecha).



Fuente: Trabajo de campo, 2018

Durante el recorrido preliminar al parque se capturó la existencia de caminos amplios, en estado aparentemente adecuado para desplazarse con sillas de ruedas y andaderas, la existencia de señalamientos en el estacionamiento y estacionamientos para uso exclusivo de las personas con discapacidad.

Figura 5. Camino de acceso a los juegos



Fuente: Trabajo de campo, 2018

Figura 6. Estacionamientos con rampas



Fuente: Trabajo de campo, 2018

Figura 7. Caminos de acceso a las zonas de juego



Fuente: Trabajo de campo, 2018

Figura 8. La accesibilidad en lo general se percibe mayoritariamente como buena



Fuente: Trabajo de campo, 2018

Sin embargo, durante el mapeatón se detectaron una serie de deficiencias, que en la práctica hacen que las personas con discapacidad se vean limitadas e incluso imposibilitadas de acceder a los servicios de salud y recreación.

Figura 9. Los caminos no son planos y su cobertura es muy rugosa



Fuente: Trabajo de campo, 2018

Figura 10. Las pendientes excesivamente pronunciadas imposibilitan el acceso



Fuente: Trabajo en campo, 2018

La cobertura de los caminos es demasiado rugosa y presenta porciones con hoyos, ya que la lluvia y el uso continuo dañan el recubrimiento. La mayoría de los caminos posee una forma triangular; el centro está más elevado, para evitar que se encharquen. Estos caminos con el uso, el tiempo y las lluvias se han deformado, lo que genera que la silla de ruedas no pueda mantenerse rodando derecha, es decir, tiende a dirigir su trayectoria hacia uno de los lados. La caminadora no puede mantenerse derecha porque no hace contacto simultáneo en 4 puntos de equilibrio (figura 9). Si bien los sanitarios cumplen con los estándares dictados por la norma de accesibilidad, en cuando a los accesorios y espacios, la falta de caminos adecuados para llegar a ellos hace que un discapacitado tarde entre 20 y 30 minutos en llegar de la entrada a los baños. Por ello, es necesario revisar la funcionalidad del recubrimiento de los caminos que se han establecido como de acceso para discapacitados.

El ángulo de inclinación de los caminos y rampas en muchos de los casos es excesivo. Esta excesiva pendiente hace casi imposible a un discapacitado sin asistencia llegar a los puntos de interés (figura 10). Por ello es necesario disponer de barandales para que las personas con sillas de rueda puedan subir y bajar estas rampas de forma segura e independiente.

Figura 11. Estacionamiento dedicado (izquierda) sin conexión a rampa de acceso (derecha).



Fuente: Trabajo en campo, 2018

Los espacios para discapacitados no cuentan con rampa de acceso inmediato, pues la rampa de acceso que conecta al estacionamiento se encuentra aproximadamente a 60 metros pasando por material muy deteriorado y un tope que imposibilita la circulación de sillas de rueda.

Finalmente se encontró que existen amenidades como los juegos y el museo de concientización ante el cambio climático que cuentan con rampa o camino de acceso, pero tienen escalones hacia arriba o hacia abajo que harían imposible a un discapacitado motorizado llegar sin ayuda. Adecuar estos accesos para remover los escalones requeriría una inversión mínima, que haría una gran diferencia.

Figura 12. Escalones en el acceso a facilidades.



Fuente: Trabajo en campo, 2018

Los usuarios con discapacidad visual señalaron la ausencia de guías podó táctiles y señalética en lenguaje braille. Una necesidad importante también es la de mapas táctiles de ubicación. El mapa del parque no se encuentra en buenas condiciones actualmente.

Figura 13. No hay condiciones seguras y adecuadas para discapacitados visuales.



El estado de la conservación de los caminos también es una limitante importante para las personas con debilidad visual, pues pueden ocurrirle accidentes al no tener posibilidad de transitar sin obstáculos.

Fuente: Trabajo en campo, 2018

Figura 14. Los elementos táctiles permiten contacto a quien tiene discapacidad visual.

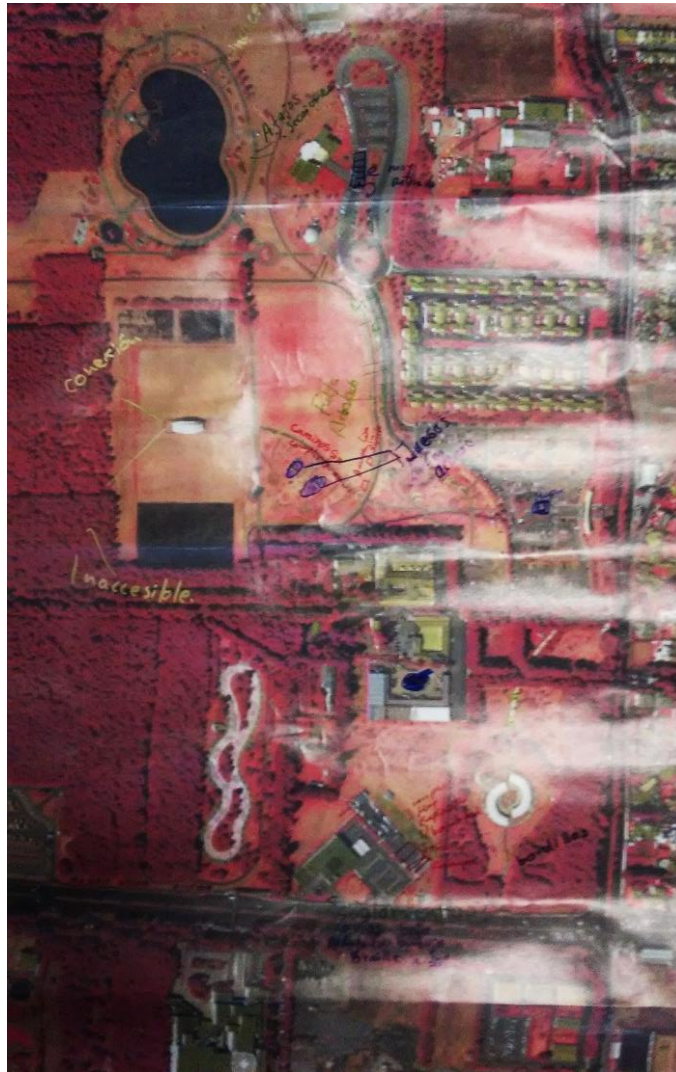


La persona que padece discapacidad visual necesita elementos con los que pueda interactuar para hacer una buena experiencia de su visita al parque. Sin guías podó táctiles ni señalética braille, le es imposible entender el espacio que recorre, pues su tacto es vital para interpretar la realidad.

Fuente: Trabajo en campo, 2018

La cartografía participativa identifica las zonas del parque donde es posible introducir mejoras (Figura 15).

Figura 15. Cartografía participativa señalando zonas del parque que requieren adecuaciones.



Fuente: Trabajo en campo, 2018

En adición a las adecuaciones ya señaladas se indica la necesidad de contar con caminos que conecten las diferentes secciones del parque, mismos que cuenten con arbolado para proveer sombra a los que se desplazan con lentitud. Destaca también la necesidad de instalar bordillos para el libre tránsito, de instalar guías sonoras y táctiles.

CONCLUSIONES

Si bien el parque Ambiental Bicentenario de Metepec cuenta con algunos elementos en consideración de la accesibilidad universal, y el público lo percibe mayoritariamente como un parque accesible, el desarrollo de una actividad de cartografía y fotomapeo participativo con usuarios que de hecho enfrentan discapacidad motriz y visual demuestra que aún hay acciones que quedan por hacer para garantizar el acceso universal al parque. Pequeñas adecuaciones y mejoras pueden hacer que el parque sea realmente accesible para todas las personas. El uso de tecnologías de la información espacial en dispositivos portátiles, y particularmente la herramienta Mapillary se muestran como una estrategia promisorio para generar información espacialmente localizada que permita sugerir acciones de mejora espacialmente localizadas.

AGRADECIMIENTOS

A los integrantes del Colectivo rodando con el corazón, por su apoyo y grato acompañamiento que nos deja una gran enseñanza. Al personal directivo del parque Ambiental Bicentenario de Metepec, especialmente al Ing. Juan Gerardo Valverde Nieto, delegado regional Toluca.

A las tesis: Fabiola Castro Gómez y Maria Guadalupe Estrada Nava, a los alumnos de servicio social: Jacob Suberza Chavarría, Hugo Alejandro Palma Diez, Miguel Ángel Nava Hidalgo, Angel Enrique Navarro Gálvez y a Esmeralda de la Cruz Alvarado, estudiante de la Universidad Politécnica Mesoamericana, visitante del programa XXVIII Verano de la Investigación Científica. Todos ellos han colaborado en la generación y análisis preliminar de datos geoespaciales de gran escala.

A la empresa Digital Globe que facilitó la imagen de alta resolución que es uno de los insumos de este trabajo, a través de su programa de datos abiertos.

Al programa de Fortalecimiento de cuerpos académicos SEP que ha apoyado al proyecto análisis de la Accesibilidad Peatonal A los Parques Urbanos de Toluca Y

Metepec Basado En Mapeo Colaborativo, Cartografía Digital Y Teledetección en su convocatoria 2017.

LITERATURA

- Comber, A., C. Brunson, y E. Green (2008) Using a GIS-based network analysis to determine urban greenspace accessibility for different ethnic and religious groups. *Landscape and Urban Planning* 86 (1):103-114.
- CONADIS (2018). CONADIS, seis años trabajando por un México Incluyente [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conadis/articulos/conadis-seis-anos-trabajando-por-un-mexico-incluyente?idiom=es>
- Dai, D. (2011) Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene?. *Landscape and Urban Planning* 102 (4): 234-244
- Organización Mundial de la Salud. (2006). Por qué es importante la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. [En línea]. Disponible en: : <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>. Fecha de consulta: 30/10/19.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Temas de salud. Discapacidades. [En línea]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>. Fecha de consulta: 30/10/19.
- Tamosiunas, A., et. al. (2014) Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study. *Environmental Health* 2014 (13):20.
- Ursulica, T. E. (2016) The Relationship between Health Care Needs and Accessibility to Health Care Services in Botosani County- Romania. *Procedia Environmental Sciences* 32 (2016): 300-310
- Volwahren A. (1976) The Quality of Urban Life and of Transportation Systems as Determinants of Regional Development Plans. In: Stringer P., Wenzel H. (eds) *Transportation Planning for a Better Environment*. Nato Conference Series, vol 1. Springer, Boston, MA
- Wachs, M y T.G. Kumagai (1973) Physical accessibility as a social indicator. *Socio-Economic Planning Sciences* 7(5): 437-456.
- Wijck, M. (1996). EAPAT: "Concepto Europeo de Accesibilidad". IMSERSO 1996 Comisión Central de Coordinación para la Promoción de la Accesibilidad de Países Bajos. Utrecht, Holanda. 26 p.
- Mora, H., V. Gilart-Iglesias, R. Pérez-del Hoyo y M. D. Andújar-Montoya (2017). A Comprehensive System for Monitoring Urban Accessibility in Smart Cities. *Sensors* 2017, 17(8), 1834

Eje temático V Procesos de crecimiento económico, desigualdad social y violencia



Fuente: obrasweb.mx

Observatorios socioeconómicos en México; diseño, instrumentación y futuro.

Tomás Rosales López¹

Juan Campos Alanís²

El objetivo del presente trabajo fue realizar un diagnóstico de los distintos observatorios socioeconómicos que trabajan en la actualidad en el territorio mexicano y cuyo objetivo es la recolección, manipulación, análisis y difusión de información geográfica de tipo social y/o económica, con la finalidad de responder a distintas interrogantes, principalmente aquellas que tienen que ver con sus capacidades, alcances y funcionamiento. Se consideró la inclusión de distintos observatorios como: observatorios urbanos, observatorios metropolitanos, observatorios económicos y observatorios de competitividad.

En la primera etapa asignaron categorías a los diferentes observatorios de acuerdo con la temática que desarrollan, una segunda etapa fue determinar si la información recolectada estaba disponible a través de un geoportal y una tercera etapa fue establecer el tipo de instituciones que colaboran en ellos y el recurso empleado para su operabilidad. La finalidad de dichas etapas fue asegurar un correcto análisis del diseño e instrumentación de cada uno de los observatorios socioeconómicos.

El fundamento teórico de los observatorios lo encontramos en el nuevo paradigma geotecnológico, el cual tiene sustento en la geografía cuantitativa y el positivismo. A partir del uso de nuevas tecnologías para el manejo de la información geográfica ha permitido un desarrollo considerable, permitiendo un aumento de su calidad, lo que ha llevado a una sobre explotación por parte de distintos actores, los cuales utilizan estos datos principalmente para tomar decisiones que coadyuben al desarrollo del territorio.

¹ Estudiante del Doctorado en Geografía y Desarrollo Geotecnológico, Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: samot.rosales@gmail.com

² Profesor de tiempo completo, Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: juan_campos70@hotmail.com

Finalmente se consideran una serie de características, que a nuestra consideración deben tomar en cuenta los observatorios para enfrentarse a los nuevos retos en cuanto a manejo de información geográfica se refiere.

Palabras clave: Observatorios, socioeconómico, información geográfica, geotecnológico

Socio-economic observatories in Mexico; design, instrumentation and future.

Summary

The objective of the present work was to make a diagnosis of the different socioeconomic observatories that currently work in the Mexican territory and whose objective is the collection, manipulation, analysis and dissemination of geographic information of social and / or economic type, with the purpose of respond to different questions, mainly those that have to do with their capabilities, scope and operation. The inclusion of urban observatories, metropolitan observatories, economic observatories, competitiveness observatories was considered.

In the first stage the different observatories were separated according to the theme they develop, a second category was if the information collected was available through a geoportal and a third category was the type of institutions that collaborate in them and the resource used to its operability. The purpose of these categories was to ensure a correct analysis of the design and implementation of each of the socioeconomic observatories.

The theoretical foundation of the observatories is found in the new geotechnological paradigm, which has its basis in quantitative geography and positivism. From the use of new technologies for the management of geographic information has allowed a considerable development, allowing an increase in its quality, which has led to an over exploitation by different actors, which use this data mainly to make decisions that contribute to the development of the territory.

Finally, a series of characteristics are considered, which to our consideration must consider the observatories to face the new challenges in terms of geographic information management.

Keywords: Observatories, socioeconomic, geographical information, geotechnological

Introducción

En la actualidad han crecido por un lado la cantidad de información geográfica generada por distintos sectores de la sociedad a través de múltiples dispositivos gracias a los avances tecnológicos; por el otro, la necesidad de analizar dicha información en busca de causas que originan las condiciones socioeconómicas en las que se encuentra la población, principalmente urbana, por lo que han surgido diversos organismos que pretenden enfocarse en el manejo, tratamiento y análisis de dicha información.

Destacan entre estos organismos los observatorios urbanos, al ser los primeros en dar un seguimiento a las condiciones de la población que vive en las zonas urbanas, con fundamento en los objetivos de Desarrollo del Milenio elaborados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2000, posteriormente han encontrado sustento en la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible elaborada en el año 2015 por la ONU.

Con el paso del tiempo se han creado otros organismos con diferentes temáticas de seguimiento de la información, es así como surgen los observatorios económicos, de competitividad, de salud, geográficos, trabajo, entre muchos otros, con el objetivo en su mayoría de presentar cifras sobre las condiciones en cada una de las temáticas presentadas de la población que vive principalmente en las zonas urbanas.

Durante el avance de las siguientes líneas se desarrolla un análisis de las condiciones actuales en las que se encuentran estos observatorios instalados a lo largo y ancho del país, creados en ocasiones por organizaciones sociales, organizaciones empresariales y por supuesto por instituciones gubernamentales la mayor parte de ellos, entre las rasgos a exponer se encuentran: la temática principal, el tipo y la fuente

de la información que trabajan y de que manera hacen la difusión de sus resultados, se finaliza el análisis con una propuesta de las características que se considera deben de tener para el mejor análisis de la información geográfica e incrementar el alcance de los resultados obtenidos.

Antecedentes

Los primeros observatorios que se crearon para monitorear el comportamiento de la sociedad fueron los observatorios urbanos, los cuales fueron creados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de la agenda Hábitat y surgen como instrumento para impulsar el proceso de desarrollo urbano sostenible, bajo la definición de: *“Organismo que se encarga de seleccionar, recolectar, manejar y aplicar indicadores y estadísticas para medir y dar seguimiento a las condiciones urbanas de ciudades en países subdesarrollados”* (SEDESOL, 2009).

Los observatorios urbanos han sido considerados como una herramienta que permite poner en marcha foros permanentes de discusión entre los diferentes actores pertinentes para evaluar y monitorear las políticas públicas urbanas presentes en las ciudades, y a partir de este ejercicio participativo, formular sugerencias y posibles correcciones de ruta a las esferas gubernamentales (ONU-HABITAT, 2009).

En junio 1996 se realiza la segunda conferencia mundial sobre los asentamientos humanos “Cumbre de las ciudades” en Estambul, Turquía, en donde se adoptó unánimemente la Agenda Hábitat, en el cual los estados miembros se comprometen a promover vivienda adecuada para todos, crear asentamientos humanos sustentables, fomentar la participación de la ciudadanía y la igualdad de género, entre otros aspectos implementando indicadores urbanos. De ahí nació la idea de crear observatorios locales cuya intención es apoyar en el monitoreo de la agenda Hábitat hoy conocida como agenda 21 (ONU, 2011).

En este sentido, en 1997, se funda el Observatorio Urbano Global (GUO) localizado en Nairobi, Kenia. El cual es un mecanismo para supervisar el progreso mundial en la aplicación del programa de hábitat, para el seguimiento y la evaluación mundial de las condiciones y tendencias urbanas de las ciudades mediante el cálculo de indicadores.

Para el año 2000, se incorpora el tema de asentamientos humanos a través de los Objetivos del Desarrollo del Milenio en particular la meta 11 cuyo objetivo es mejorar sustancialmente, para el año 2020 las condiciones de vida de por lo menos 100 millones de personas que habitan en asentamientos precarios (The global goals, 2015).

Posteriormente en el año 2015 se convoca a una nueva reunión por parte de la ONU titulada “Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible” en Nueva York, con el fin de aprobar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esta agenda incluye 17 objetivos del desarrollo sostenible (ODS), su principal objetivo es poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie se quede atrás para el año 2030 (ONU México, 2018). En este sentido los observatorios servirán a los gobiernos locales, la sociedad civil, el sector privado, la comunidad científica y académica y al sistema de Naciones Unidas, SEDATU, SEMARNAT, SECTUR como guía para hacer de las ciudades espacios más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Además, de acuerdo con estos organismos será la hoja de ruta para el desarrollo urbano sostenible en los próximos 20 años.

El esquema ideal propuesto como referencia por ONU-HABITAT puede observarse en a imagen 1, comienza con la implantación de una red de Observatorios Urbanos Locales (OULs), la cual va a ser la encargada de obtener información socioeconómica de las ciudades o territorios en los que tenga injerencia, la analizara como primera instancia, los resultados los compartirá con el siguiente nivel, el Observatorio Urbano Nacional (OUN), el cual es el encargado de reunir la información de todos los observatorios miembros, finalmente el OUN forma parte de una red en todo el mundo para aportar elementos de análisis y reflexión al Observatorio Urbano Global (GUO), ya instalado dentro de ONU-HABITAT (SEDESOL, 2009).

Imagen 1 Jerarquía de los observatorios

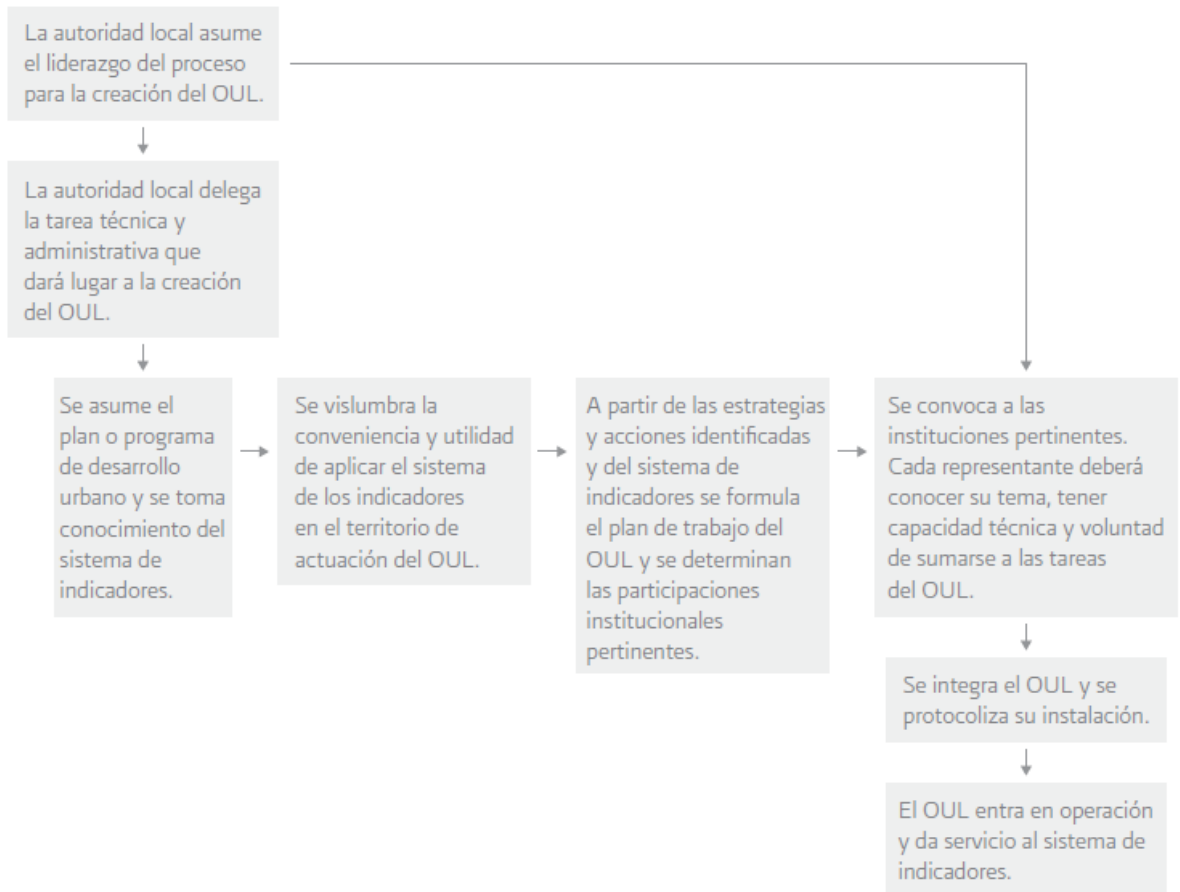


Fuente: (Rosales, 2016)

En México, el 23 de junio de 2005, se instala formalmente la Red Nacional de Observatorios Urbanos, gracias al apoyo del fondo sectorial SEDESOL-CONACYT, y como parte de las Agencias de Desarrollo Local del programa Hábitat de la SEDESOL, en el año 2012, la Red Nacional de Observatorios contaba con 32 miembros, de los cuales 22 se encuentran incorporados en un 100% y 10 están en las distintas etapas de incorporación. De los 32 que se mencionan, 19 son Observatorios Locales, 10 son Observatorios metropolitanos, 2 son Redes Estatales y 1 Binacional, y se encuentran distribuidos a lo largo de 15 entidades federativas (SEDESOL, 2012).

En México a través de la Sedesol se constituyó una guía metodológica para la constitución y operación de las Agencias de Desarrollo Urbano y los Observatorios Urbanos Locales (SEDESOL, 2012b) la cual establece los pasos a seguir y las instancias que deberán participar en la creación de un Observatorio, el diagrama 1 se presentan el proceso a seguir.

Diagrama 1 Pasos para crear un OUL



Fuente: Tomado de la guía metodológica para la creación de un OUL (SEDESOL, 2012b)

A partir de estos observatorios que actualmente se encuentran en vías de transformación por la integración de los nuevos objetivos de la agenda de desarrollo sustentable, surgen observatorios con objetivos particulares, como lo son, económicos, industrial, seguridad, empleo, entre otros.

Consideraciones teóricas.

Los observatorios tienen como sustento teórico el nuevo paradigma geotecnológico que parte de la geografía automatizada, la cual se caracteriza principalmente por la sistematización de los procedimientos de análisis numérico y cartográfico, han potencializado el análisis espacial con el uso de computadoras y sistemas informáticos

para su tratamiento y análisis. La geografía automatizada ha tenido un gran impacto en otras disciplinas científicas, lo que Buzai (1999) define como geografía global.

A partir de este no es posible negar que las geotecnologías han hecho que el mundo sea observado desde diferentes enfoques y escalas como: la mundial a través de la globalización de los datos a través de la red; la ciencia, con la geografía global; y la sociedad, con la Neogeografía (Buzai, 2014).

Las geotecnologías permiten el manejo de información geográfica, son capaces de manipularla de forma eficaz y eficiente. Para ayudar a que esto sea haga de forma estandarizada en todo el mundo se creó el *Open Geospatial Consortium* (OGC); las especificaciones más importantes de la OGC son: GML, KML, WFS, WMS, WCS y CSW (OGC, 2016); la cual es una organización internacional que ha establecido una serie de estándares para el uso, tratamiento y distribución de la información geográfica (IG).

Resultados

En la primera etapa se consideraron todos los observatorios pertenecientes a la Red Nacional de observatorios urbanos, la red nacional de observatorios ciudadanos y algunos observatorios con otras temáticas de carácter socioeconómico, para fines ilustrativos en el cuadro 1 se enlistan los observatorios que cuentan con alguna plataforma en Internet para la divulgación de sus resultados, ya que para fines de este estudio es fundamental conocer la manera en que presentan la información geográfica de carácter socioeconómico

Cuadro 1. Observatorios urbanos

| Observatorio | Tipo | URL |
|--|---------------|---|
| Observatorio Urbano de Orizaba | Local | http://observatoriourbanoorizaba.org/ |
| Observatorio Urbano de Poza Rica - Tuxpán | Metropolitano | https://www.uv.mx/pozarica/ourbe/ |
| Observatorio Metropolitano de Toluca | Metropolitano | http://www.metrosum.org.mx/ |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | |
|---|---------------|---|
| Observatorio Urbano de Guadalajara | Metropolitano | http://www.omega.org.mx/ |
| Observatorio Urbano de la Ciudad de México | Metropolitano | http://observatoriociudaddemexico.blogspot.mx/ |
| Observatorio Urbano Metropolitano de Querétaro | Metropolitano | http://implanqueretaro.gob.mx/infoteca/publicaciones |
| Observatorio Urbano de Tampico – Madero - Altamira | Metropolitano | http://octma.org.mx/ |
| Observatorio Metropolitano de Puebla | Metropolitano | https://es-la.facebook.com/ObservatorioUrbanoLocalDePuebla/ |
| Observatorio Urbano De Xalapa | Metropolitano | http://www.observatoriourbanoxalapa.org.mx/ |
| Observatorio Urbano Mérida | Local | http://www.mda.cinvestav.mx/oumid/index.php |
| Observatorio Urbano De Riviera Maya | Local | http://ourbano.uqroo.mx/ |
| Observatorio Urbano De Mexicali | Local | http://www.uabc.mx/iis/oulm/ |
| Observatorio Urbano De Ciudad Juárez | Local | http://www.imip.org.mx/Beta/oujuarez/ |
| Observatorio Urbano De San Luis Potosí | Estatad | http://observatorio-urbano.habitat.uaslp.mx/ |
| Observatorio Urbano Metropolitano de Cuernavaca | Local | http://obum.zmcuernavaca.morelos.gob.mx/index.html |
| Observatorio Urbano De Colima | Local | http://ipco.gob.mx/omecol/ |
| Observatorio Urbano De Nogales | Local | http://www.oulnogales.org/ |

Fuente: Elaboración propia con información de los observatorios urbanos

Los observatorios ciudadanos se han convertido en herramientas de la sociedad civil, caracterizadas principalmente por el monitoreo de la seguridad en cada una de las entidades en donde se encuentran ubicados, en el cuadro 2 se enlistan algunos de

estos observatorios junto con su principal objetivo (Observatorio Nacional Ciudadano,2015).

Cuadro 2. Observatorios ciudadanos

| Observatorio ciudadano | Objetivo | URL |
|---|--|---|
| Observatorio Nacional ciudadano | Fomentar el entendimiento de las condiciones de seguridad, justicia y legalidad del país, buscando incidir en la eficacia de las políticas y acciones de la autoridad. | http://onc.org.mx/ |
| Consejo Cívico de las Instituciones de la Laguna (CCILAGUNA) | Promover y organizar la participación para desarrollar buenos gobiernos y mejores ciudadanos en la Comarca Lagunera. | http://www.ccilaguna.org.mx/inicio |
| Observatorio Ciudadano de Coahuila | Coadyuvar a la consolidación de mejores gobiernos e instituciones a través de la participación ciudadana propositiva, ordenada e inteligente, en cuestiones que afectan a la sociedad. | http://ccic.org.mx/ |
| Observatorio Ciudadano de Chihuahua | Generar indicadores para conocer y medir los índices delictivos y de justicia. | http://observatoriochihuahua.org/noticias/ |
| Observatorio Ciudadano de León, A.C. | Incidir de manera positiva en las políticas públicas del gobierno para que realice una distribución eficiente, eficaz y transparente de | http://www.ocl.org.mx/ |

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| | <p>todos sus recursos en la atención de la problemática social detectada.</p> | |
| Observatorio de Coatzacoalcos | <p>Generar datos por medio de trabajos de campo y mediciones estadísticas</p> <p>Aportar a la sociedad sistemas de información confiables e imparciales que muestren la realidad de las situaciones sociales</p> | <p>http://coatzaobserva.com/v2/</p> |

Fuente: Elaboración propia con información de cada observatorio

La siguiente categoría son otros observatorios que han sido creados basándose en los principios de los observatorios urbanos, pero con temáticas distintas, como la económica, laboral, seguridad, salud, entre otras. Algunos impulsados por los gobiernos, aunque, en su gran mayoría son asociaciones civiles y académicas las que guían el destino de estas herramientas. Al crearse cada vez más observatorios con distintas temáticas, es señal evidente de que son una herramienta con muchas potencialidades, se muestran algunos ejemplos de este tipo de observatorios en el cuadro 3.

Cuadro 3. Ejemplo de observatorios creados a partir de los urbanos

| Observatorio | Temática | Observaciones |
|---|-----------------|---|
| Laboral Mexicano | Trabajo | <p>El observatorio muestra las diferentes actividades desarrolladas por los trabajadores mexicanos</p> <p>http://observatoriolaboral.gob.mx/</p> |
| Observatorio Económico de México | Economía | <p>Se realiza un análisis de indicadores macroeconómicos</p> <p>http://observatorio.azc.uam.mx/</p> |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| Jalisco, como vamos | Social, económico, gobierno | Dirigido por asociaciones civiles y académicos de las principales universidades de Jalisco http://www.jaliscocomovamos.org/ |
| Observatorio socioambiental | Socioambiental | Plataforma con los principales casos de destrucción ambiental que han generado protestas o conflictos sociales https://www.uccs.mx/observatorio_socioambiental/osa/ |
| México ¿Cómo vamos? | Economía y política pública | Grupo de científicos, su objetivo es presentar los resultados de sus investigaciones para evaluar el desempeño del país e impulsar un crecimiento económico acelerado y sostenido http://www.mexicocomovamos.mx/?s=home |
| Observatorio de mortalidad materna | Salud | Monitorear desde la sociedad civil los avances para mejorar la salud materna http://www.omm.org.mx/ |
| Observatorio geográfico: salud y riesgos en México | Salud | Grupo de investigadores, su objetivo es presentar los resultados de investigaciones en materia de geografía de la salud |
| Observatorio del Estado de México | Geográfico | Mejorar el conocimiento sobre el entorno, fomentar la participación de la sociedad en la formulación de políticas públicas urbanas y eficaces. http://observatorio.edomex.gob.mx/ |
| Observatorio económico del Estado de México | Economía | Hace un seguimiento de los principales indicadores de coyuntura de la actividad económica estatal https://oeemcice.wixsite.com/ciceuaemex |
| Observatorio de Gobernanza urbana de Toluca | Gobernanza | Monitorear los principales indicadores que inciden en la gobernanza de la ciudad de Toluca, para mejorar la formulación, evaluación y seguimiento de políticas publicas locales. http://www.observatoluca.org.mx/index.php |

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de los observatorios

La segunda etapa consistió en analizar las metodologías utilizadas para el tratamiento de la información recolectada por cada uno de los observatorios, en su mayoría de los observatorios urbanos la información es obtenida de fuentes como: el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en el caso de los observatorios ciudadanos, gran parte de la información es recolectada a través de fuentes de noticias o encuestas directas. Lamentablemente esta información no está disponible para profundizar en otros análisis.

Por otra parte, los observatorios enlistados en las tablas 1, 2 y 3 cuentan con plataformas para divulgación de resultados como son informes, indicadores, propuestas, sin embargo, para el objetivo de esta investigación que era obtener un análisis del tratamiento de la información geográfica de tipo socioeconómica, destacan los observatorios contenidos en el cuadro 4.

| Observatorio | Características de aplicación web | integrantes |
|---|---|--|
| Observatorio Metropolitano de Toluca | Mapserver, unix, postgres, postgis | Colegio Mexiquense Universidad Autónoma del Estado de México |
| Observatorio Urbano de Mexicali | Geoclip (herramienta interactiva en internet) | Universidad Autónoma de Baja California Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali Laboratorio de Geomática Cuerpo Académico Sociedad y Territorio Comité de Planeación y Desarrollo del Municipio de Mexicali |

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------|---|
| Observa León | MapsMaker openstreetmap | (Leaflet, | Universidad de Guanajuato, Iberoamericana León La salle Bajío Colegio de Arquitectos de León A.C. Colegio de Ingenieros Civiles de León A.C. Colegio de Economistas del Estado de Guanajuato A.C. |
| Observatorio urbano de Xalapa | GisCloud, OpenStreetMap | Mapbox y | OUM Xalapa SEDATU ONU |

Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de los observatorios

Consideraciones finales

Elaborar un análisis de las condiciones en las que se encuentran los observatorios en México nos permitió establecer una serie de consideraciones a tomar en cuenta para darle un nuevo impulso a estas herramientas que se encuentran en el olvido por parte de los gobiernos locales, a pesar de que a fechas recientes (a partir de 2017) existe el consejo nacional de la Agenda 2030, el cual permite definir la ruta para incorporar los diferentes objetivos de la agenda a través de indicadores.

En primer lugar, los observatorios deberían estar constituidos por instancias dedicadas a la planeación y gestión del desarrollo urbano como: organismos de la administración pública federal, estatal y municipal; universidades públicas y privadas; y asociaciones civiles de cualquier alcance territorial. Esto esta previsto en la guía metodología para la constitución y operación de las Agencias de Desarrollo Urbano y los Observatorios Urbanos Locales (SEDESOL, 2012b)

Segundo, los observatorios deben contar con un medio de divulgación de resultados, al encontrarnos con un alto nivel de desarrollo tecnológico, es recomendable un portal web, que esté debidamente actualizado y disponible.

Tercero, el manejo de información geográfica es de suma importancia, por ello es aconsejable contar con especialistas en el análisis espacial de la información, con la finalidad de sacar el máximo provecho a los datos recolectados y al calculo de indicadores, lo que le daría mayor rigor a la presentación de informes y a las propuestas que se envíen a los gobiernos.

Finalmente, en la era de las geotecnologías, resulta indispensable contar con una aplicación geoinformática que permita la visualización sobre el territorio de los resultados obtenidos, facilitando en gran medida su análisis y procesamiento principalmente por los actores tomadores de decisiones sobre el territorio.

Conclusiones

Esta investigación nos arrojó que la distribución de observatorios en México está muy por debajo de lo que consideramos sería lo óptimo, pues para poder realizar un seguimiento de las condiciones en la que se encuentra la población es necesario contar por lo menos con un observatorio por cada entidad, es cierto que no existe una obligación por parte de los gobiernos locales para la creación de un observatorio, sin embargo en el caso de los observatorio urbanos, existe un compromiso por parte de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Territorial SEDATU de darle seguimiento a la Red Nacional de Observatorio Urbanos ya que es un programa vinculado con la nueva agenda urbana que se adoptó en la Tercera Conferencia de Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible, conocida como, Hábitat III.

Es indudable que en materia de tratamiento de información geográfica y de divulgación, la mayoría de los observatorios se encuentran rezagados, considerando que la agenda 2030 se constituyó en 2015, lo cual les hace perder relevancia, ya que a nuestra consideración contar con plataformas que cumplan con los requisitos mencionados en las consideraciones finales, empoderaría a los observatorios,

dándoles las armas necesarias para la exigencia de resultados a los gobiernos locales, impulsar el desarrollo urbano sostenible y cumplir con el principal propósito de la agenda Hábitat 2030, “...poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede rezagado para el año 2030”.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Lobato, J. (2 de septiembre de 2017). *Observatorio de Gobernanza Urbana de Toluca*. Obtenido de <http://www.observatoluca.org.mx/index.php>
- Buzai, G. D. (1999). *Geografía Global*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Buzai, G. D. (2014). Neogeografía y sociedad de la información geográfica. Una nueva etapa en la historia de la Geografía. *Boletín del Colegio de Geógrafos del Perú No 1*, 1-14.
- CCILAGUNA. (28 de agosto de 2017). Consejo Cívico de las Instituciones de la Laguna. Obtenido de <http://www.ccilaguna.org.mx/inicio>
- Centro de Investigación en Ciencias Económicas. (1 de septiembre de 2017). Observatorio Económico del Estado de México. Obtenido de <https://oemcice.wixsite.com/ciceuaemex>
- Gobierno del Estado de México. (1 de septiembre de 2017). Observatorio del Estado de México. Obtenido de <http://observatorio.edomex.gob.mx/>
- Gobierno del estado de Morelos. (25 de agosto de 2017). Observatorio Urbano Metropolitano de Cuernavaca. Obtenido de <http://obum.zmcuernavaca.morelos.gob.mx/index.html>
- IMPLAN Querétaro. (16 de agosto de 2017). Observatorio Urbano Local del Municipio de Querétaro. Obtenido de <http://implanqueretaro.gob.mx/enterate/publicaciones>
- Instituto de Planeación del municipio de Colima. (25 de agosto de 2017). OMECOL. Obtenido de <http://ipco.gob.mx/omecol/>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación. Ciudad Juárez. (23 de agosto de 2017). Observatorio Urbano de Ciudad Juárez. Obtenido de <http://www.imip.org.mx/Beta/oujuarez/>
- Jalisco como vamos. (29 de agosto de 2017). Jalisco como vamos. Obtenido de <http://www.jaliscocomovamos.org/>
- México ¿Cómo vamos? (29 de agosto de 2017). México ¿Cómo vamos? Obtenido de <http://www.mexicocomovamos.mx/?s=home>
- Observatorio Ciudadano de Chihuahua. (28 de agosto de 2017). Observatorio Ciudadano de Chihuahua. Obtenido de <http://observatoriochihuahua.org/noticias/>
- Observatorio Ciudadano de Coahuila. (27 de agosto de 2017). Observatorio Ciudadano de Coahuila. Obtenido de <http://ccic.org.mx/>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Observatorio Ciudadano de León. (28 de agosto de 2017). Observatorio Ciudadano de León. Obtenido de <http://www.ocl.org.mx/>
- Observatorio de Coatzacoalcos. (28 de agosto de 2017). Observatorio de Coatzacoalcos. Obtenido de <http://coatzaobserva.com/v2/>
- Observatorio Metropolitano de Puebla. (18 de agosto de 2017). Observatorio Urbano Local de Puebla. Obtenido de <https://es-la.facebook.com/ObservatorioUrbanoLocalDePuebla/>
- Observatorio Metropolitano de Toluca. (12 de agosto de 2017). Metrosum. Obtenido de <http://www.metrosum.org.mx/>
- Observatorio Nacional Ciudadano. (06 de marzo de 2015). *Observatorio Nacional Ciudadano*. Obtenido de <http://onc.org.mx/>
- A. Obtenido de <http://octma.org.mx/>
- Observatorio Urbano de Xalapa. (5 de enero de 2018). Observatorio Urbano de Xalapa. Obtenido de <http://www.observatoriourbanoxalapa.org.mx/>
- Observatorio Urbano Poza Rica - Tuxpán. (14 de agosto de 2017). Observatorio Urbano de Poza Rica - Tuxpán. Obtenido de <https://www.uv.mx/pozarica/ourbe/>
- OGC. (2016). *Open Geospatial Consortium*. Obtenido de <http://www.opengeospatial.org/>
- ONU-HABITAT. (2009). *Oficina regional para América Latina*. Recuperado el 16 de octubre de 2015, de http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=32
- ONU México. (25 de Abril de 2018). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>
- ONU. (18 de septiembre de 2011). *Reunión de expertos, encuentro preparatorio de la comisión de la conferencia de hábitat II, Nairobi 1998*. Obtenido de <http://www.inhabitat.org/guonet/default.asp>
- Rosales López, T. (2016). *Propuesta de Desarrollo del Observatorio Socioeconómico de México*. Toluca, México.
- Santana Juárez, M. V., Santana Castañeda, G., & Estrada Ramírez, A. (2017). *Observatorio Geográfico: Salud y Riesgos en México*. Toluca: UAEM.
- SEDESOL. (2009). *Mejores prácticas realizadas por la red de observatorios urbanos locales en ciudades mexicanas*. México: SEDESOL.
- SEDESOL. (2012a). Obtenido de http://dgduweb.sedesol.gob.mx/olu_miembros.htm
- SEDESOL. (2012b). *Guía metodológica, Constitución y operación de las Agencias de Desarrollo Urbano y los Observatorio Urbanos Locales*. México: Sedesol.
- Servicio Nacional de Empleo. (28 de Agosto de 2017). *Observatorio Laboral Mexicano*. Obtenido de <http://observatoriolaboral.gob.mx/>
- The global goals. (21 de octubre de 2015). *The global goals*. Obtenido de <http://www.globalgoals.org/#>
- Alvarez Lobato, J. (2 de Septiembre de 2017). *Observatorio de Gobernanza Urbana de Toluca*. Obtenido de <http://www.observatoluca.org.mx/index.php>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- CCILAGUNA. (28 de Agosto de 2017). *Consejo Cívico de las Instituciones de la Laguna*. Obtenido de <http://www.ccilaguna.org.mx/inicio>
- Centro de Investigación en Ciencias Económicas. (1 de Septiembre de 2017). *Observatorio Económico del Estado de México*. Obtenido de <https://oeemcice.wixsite.com/ciceuaemex>
- Gobierno del Estado de México. (1 de Septiembre de 2017). *Observatorio del Estado de México*. Obtenido de <http://observatorio.edomex.gob.mx/>
- Gobierno del estado de Morelos. (25 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano Metropolitano de Cuernavaca*. Obtenido de <http://obum.zmecuernavaca.morelos.gob.mx/index.html>
- IMPLAN Queretaro. (16 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano Local del Municipio de Queretaro*. Obtenido de <http://implanqueretaro.gob.mx/enterate/publicaciones>
- Instituto de Planeación del municipio de Colima. (25 de Agosto de 2017). *OMECOL*. Obtenido de <http://ipco.gob.mx/omecol/>
- Instituto Municipal de Investigació y Planeación. Ciudad Juarez. (23 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de Ciudad Juarez*. Obtenido de <http://www.imip.org.mx/Beta/oujuarez/>
- Jalisco como vamos. (29 de Agosto de 2017). *Jalisco como vamos*. Obtenido de <http://www.jaliscocomovamos.org/>
- México ¿Cómo vamos? (29 de Agosto de 2017). *México ¿Cómo vamos?* Obtenido de <http://www.mexicocomovamos.mx/?s=home>
- Observatorio Ciudadano de Chihuahua. (28 de Agosto de 2017). *Observatorio Ciudadano de Chihuahua*. Obtenido de <http://observatoriochihuahua.org/noticias/>
- Observatorio Ciudadano de Coahuila. (27 de Agosto de 2017). *Observatorio Ciudadano de Coahuila*. Obtenido de <http://ccic.org.mx/>
- Observatorio Ciudadano de León. (28 de Agosto de 2017). *Observatorio Ciudadano de León*. Obtenido de <http://www.ocl.org.mx/>
- Observatorio de Coatzacoalcos. (28 de Agosto de 2017). *Observatorio de Coatzacoalcos*. Obtenido de <http://coatzaobserva.com/v2/>
- Observatorio Metropolitano de Puebla. (18 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano Local de Puebla*. Obtenido de <https://es-la.facebook.com/ObservatorioUrbanoLocalDePuebla/>
- Observatorio Metropolitano de Toluca. (12 de Agosto de 2017). *Metrosum*. Obtenido de <http://www.metrosum.org.mx/>
- Observatorio Nacional Ciudadano. (27 de Agosto de 2017). *Observatorio Nacional Ciudadano*. Obtenido de <http://onc.org.mx/>
- Observatorio Urbano de Guadalajara. (11 de agosto de 2017). Obtenido de Omega: <http://www.omega.org.mx/>
- Observatorio Urbano de la Ciudad de México. (15 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de la Ciudad de México*. Obtenido de <http://observatoriociudaddemexico.blogspot.mx/>

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Observatorio Urbano de Mérida. (20 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de Mérida*. Obtenido de <http://www.mda.cinvestav.mx/oumid/index.php>
- Observatorio Urbano de Nogales. (26 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de Nogales*. Obtenido de <http://www.oulnogales.org/>
- Observatorio Urbano de Orizaba. (10 de Octubre de 2017). *Observatorio Urbano de Orizaba*. Obtenido de <http://observatoriourbanoorizaba.org/>
- Observatorio Urbano de Tampico - Madero - Altamira. (17 de Agosto de 2017). *OCTMA*. Obtenido de <http://octma.org.mx/>
- Observatorio Urbano de Xalapa. (5 de Enero de 2018). *Observatorio Urbano de Xalapa*. Obtenido de <http://www.observatoriourbanoxalapa.org.mx/>
- Observatorio Urbano Poza Rica - Tuxpán. (14 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de Poza Rica - Tuxpán*. Obtenido de <https://www.uv.mx/pozarica/ourbe/>
- Santana Juárez, M. V., Santana Castañeda, G., & Estrada Ramírez, A. (2017). *Observatorio Geografico: Salud y Riesgos en México*. Toluca: UAEM.
- Servicio Nacional de Empleo. (28 de Agosto de 2017). *Observatorio Laboral Mexicano*. Obtenido de <http://observatoriolaboral.gob.mx/>
- Union de Cientificos Comprometidos con la Sociedad. (29 de Agosto de 2017). *Observatorio socioambiental*. Obtenido de https://www.uccs.mx/observatorio_socioambiental/
- Universida Autonoma de Baja California. (22 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de Mexicali*. Obtenido de <http://www.uabc.mx/iis/oulm/>
- Universidad Autonoma de San Luis Potosí. (24 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de San Luis Potosí*. Obtenido de <http://observatorio-urbano.habitat.uaslp.mx/>
- Universidad Autonoma Metropolitana. (29 de Agosto de 2017). *Observatorio Económico de México*. Obtenido de <http://observatorio.azc.uam.mx/>
- Universidad de Quintana Roo. (21 de Agosto de 2017). *Observatorio Urbano de Riviera Maya*. Obtenido de <http://ourbano.uqroo.mx/>

Terciarización en la zona industrial oriente de la ciudad de Toluca

Karla Ivet Castillo Palma¹

Pedro Leobardo Jiménez Sánchez²

Héctor Campos Alanís³

RESUMEN

Las ciudades en el mundo actualmente experimentan cambios importantes en su estructura territorial, social, económica y política que generan transformaciones esenciales en la configuración y producción de su espacio urbano. La globalización obliga a las industrias a ser más competitivas, lo que implica que sean más eficientes y presenten una innovación continua para atender las demandas de sus consumidores, sin embargo, al no cumplir con esa eficiencia tienden a desarrollarse cambios en su actividad productiva; la tendencia es la sustitución de actividades industriales por actividades del sector terciario, resultando un proceso de terciarización. Así, la terciarización permite fortalecer las organizaciones a partir del mejoramiento de sus procesos de producción con altos niveles de calidad, tanto en el proceso como en el producto o servicio; es por ello por lo que la terciarización se convierte en una decisión estratégica (Karaman, 2007). El presente trabajo permite analizar el caso de la Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca, que presenta una dinámica de modificación y cambio en los usos del suelo, como un proceso de la terciarización; analizando así, primeramente, de manera teórica y conceptual el tema de la industria y el sector terciario, generando una metodología la cual permitirá conocer el análisis y avance mediante datos cuantitativos y gráficos, del sector servicios y el desplazamiento del sector industrial.

Palabras clave: Industrialización, terciarización, usos del suelo.

¹ Alumna de la Licenciatura en Planeación Territorial, Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México; E mail: ivetcpt@gmail.com

² Doctor en Ciencias Sociales; profesor investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México; E mail: pl_js@hotmail.com

³ Maestro en Estudios Urbanos y Regionales; profesor investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México; E mail: Hect_51@hotmail.com

TERCIARIZATION IN THE ORIENTAL INDUSTRIAL AREA OF THE CITY OF TOLUCA.

ABSTRACT

The cities in the world currently experience important changes in their territorial, social, economic and political structure that transform essential elements in the configuration and production of their urban space. Globalization forces industries to be more competitive, in terms of being more efficient and continuous innovation to meet the needs of their users, however, in order to develop their changes in their productive activity; The tendency is the substitution of industrial activities for activities in the tertiary sector, resulting in a process of tertiarization. Thus, outsourcing allows organizations to be strengthened in order to improve quality levels, both in the process and in the product or service; That is why the tertiarization becomes a strategic decision (Karaman, 2007). The present work allows to analyze the case of the East Industrial Zone of the City of Toluca, which presents a dynamic of modification and change in land uses, as a process of tertiarization; analyzing, firstly, in the theoretical and conceptual way, the subject of the industry and the tertiary sector, generating a response, as well as the quantitative and graphical results, the services sector and the displacement of the industrial sector.

Keywords: Industrialization, tertiarization, land uses.

INTRODUCCIÓN

El proceso de localización industrial hacia la periferia de las ciudades más importantes de México ha impactado de manera decisiva en la transformación de su estructura urbana, no sólo porque supuso su expansión física y el inicio de las dinámicas de integración de los poblados rurales de la periferia, sino además porque supuso el proceso de desplazamiento de las actividades productivas del espacio central hacia estas periferias, y su paulatina especialización en los servicios y comercio. (Sena, 1999, GEM y SDU, 2010)

La dinámica del desarrollo industrial generado en la ciudad de Toluca se ha venido modificando radicalmente, sobre todo con el impulso de la industrialización definitiva de la base productiva, a partir de la creación de la zona industrial en 1955, con la cual comenzó a configurarse la Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca (ZIOCT) a lo largo de la carretera México- Toluca. La ZIOCT se conforma como un espacio productivo que, en sus inicios, se integró con cerca de 500 establecimientos, 83% de los cuales fueron talleres que elaboraban productos de consumo perecedero, de tipo artesanal para el mercado local; en su conjunto, éstos generaban el 66.8% del empleo de este sector y un 17% conformados por pequeñas empresas, relacionadas con la fabricación de muebles de madera, molinos de trigo, jabones, productos textiles y alimentos más estrechamente dirigidos al mercado nacional, y que ocupaban al 33.2% de los trabajadores industriales (Gobierno del Estado de México y SDU,2010)

En las últimas décadas la participación de la industria en la formación del producto global se redujo en las economías avanzadas. A medida que aumenta en complejidad y tecnificación, la industria requiere un creciente aporte de servicios técnicos y financieros, los cuales, aunque aparecen en las estadísticas con vida propia, forman parte de la trama de la producción. El presente trabajo tiene como objetivo analizar el proceso de Terciarización en la Zona Industrial Oriente de Toluca, a fin de determinar los cambios y modificaciones en el territorio, los usos del suelo y la actividad económica, mediante una metodología de tipo descriptiva un análisis de tipo histórico y territorial.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Teoría de la localización Industrial

En la revisión teórica que se hace a Weber (1909), respecto a las propuestas básicas de localización industrial, proveniente de la teoría económica planteada, establece un modelo para analizar las ideas de Thunnen (1820), quien refiere que al maximizar la renta de la tierra y al detectar una ciudad que sea el centro del espacio territorial, esta cumple la función de demanda, consumo. En este caso, la propuesta de Von Thunnen considera que la ciudad central “...supone un espacio continuo, aislado y uniforme en

términos de fertilidad y redes de transporte. Al centro de este territorio se encuentra ubicado un centro de consumo (ciudad), que actúa como un mercado puntiforme. En palabras de Duch (2010), la localización óptima de las actividades agrícolas es una función de la renta de la tierra que se busca maximizar. La tabla 1 resume las características de la industrialización.

Tabla No. 1 Características de la Industrialización

| Autores | Características |
|----------------|---|
| Von Thunnen | <ul style="list-style-type: none">- Coste del transporte- Sitios con costes laborales mínimos- Aglomeración |
| Alfred Weber | <ul style="list-style-type: none">- Costes de transporte- Isodapanas- Aglomeración. |

Fuente: Elaboración propia con base en Duch (2010).

Así, el mercado es visto por Weber a través de tres conceptos que determinan la localización de las empresas: costes de transporte, isodapanas, y la aglomeración:

- El primero establece que: dados los puntos de consumo y de obtención de materias primas, se busca enfrentar el punto en el que se localizara la unidad de producción que minimice los costes de transporte.
- El segundo consiste en seguir la propuesta de este teórico, en que la determinación de la localización de la empresa se dará a partir de un radio derivado del punto mínimo de costes, cuyo círculo forma todo el espacio para el coste de transporte.
- El tercero y último tiene la capacidad de alterar la probable localización óptima establecida por el coste de transporte. Es decir, las empresas buscarán localizarse en aquel punto que el ahorro sea superior al coste de transporte, siempre y cuando deduzcan que puede obtener algún ahorro en el coste de producción, (Duch, 2010)

La Industrialización

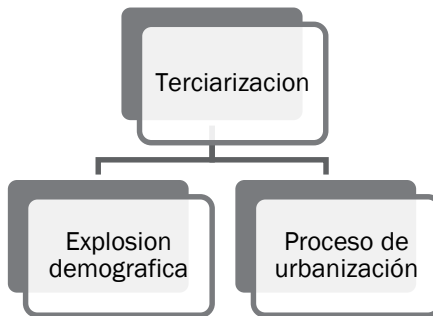
Real Academia Española (2014), la industrialización consiste en la producción de bienes a gran escala, mediante la utilización de máquinas accionadas por nuevas fuentes de energía. Se conoce como industrialización el proceso por el que un Estado o comunidad social pasa de una economía basada en la agricultura a una fundamentada en el desarrollo industrial y en el que éste representa en términos económicos el sostén fundamental del producto interno bruto y en términos de ocupación ofrece trabajo a la mayoría de la población. El proceso de industrialización empezó cuando se liberó mano de obra del campo, gracias a las mejoras en productividad agrícola, obligando a la población a migrar a las ciudades. Estas mejoras de productividad se deben al desarrollo de la industria química. El crecimiento de las ciudades y los nuevos procesos productivos provocan cambios sociales, tales como: el paso a la familia nuclear, la estandarización de los horarios laborales, el aumento de la importancia de las instituciones en la regulación de la vida económica y social, el individualismo y la competitividad, entre otros. La producción en masa de bienes deriva hacia un capitalismo agresivo, ya que requiere un incremento de ventas y reducciones de costos, entre otros.

La Terciarización.

Hasta antes de 1950 las ciudades en su mayoría eran consideradas ciudades industriales, a mediados del siglo XX algunas de ellas comenzaron un proceso hacia la terciarización, impulsada por: “...más elevados ingresos de los ciudadanos y una alta elasticidad-ingreso demanda de los servicios; cambios demográficos y estilos de vida, que se orientan hacia mayores requerimientos de servicios de salud, educación y entretenimiento, así como por políticas gubernamentales y requerimiento del aparato productivo y la población de largo plazo que implican más y mejores servicios, equipamientos e infraestructuras públicas en ciudades y regiones”(Garza,2006); transformando en forma creciente sus estructuras económicas y sociales hasta consolidar una sociedad esencialmente terciaria.

La terciarización puede ser entendida como la “técnica innovadora de administración, que consiste en la transferencia a terceros de ciertos procesos complementarios que no forman parte del giro principal del negocio, permitiendo la concentración de los esfuerzos en las actividades esenciales a fin de obtener competitividad y resultados tangibles. Esta técnica se fundamenta en un proceso de gestión que implica cambios estructurales de la empresa en aspectos fundamentales tales como la cultura, procedimientos, sistemas, controles y tecnología cuyo objetivo es obtener mejores resultados concentrando todos los esfuerzos y energía de la empresa en la actividad principal” (Vázquez, 2017). En el nuevo paradigma productivo, la terciarización se vio favorecida por la explosión demográfica y la creciente urbanización, que trajo como consecuencias el incremento de la demanda de servicios que muchas veces el Estado no podía atender, menos regular la intervención del privado (Santos, 2015)

Figura.1 Causas de la terciarización



Fuente: Elaboración propia con base en (Santos,2015).

Economías de Aglomeración

El tema de las economías de aglomeración es de importancia ya que, tal como la definió William Strange (2005), "La aglomeración urbana es la concentración espacial de la actividad económica en las ciudades. También puede tomar la forma de concentración en grupos industriales o en centros de empleo en una ciudad".

Tabla No. 2 Economías de Aglomeración

| | Características | Factores | Indicadores |
|---------------------------|--|---|--|
| Aglomeración Urbana | <ul style="list-style-type: none"> • Concentración Espacial • Actividad económica | <ul style="list-style-type: none"> • Concentración de grupos Industriales • Centros de empleo | <ul style="list-style-type: none"> • Mercado Laboral • Educación • Servicios públicos |
| Economías de localización | <ul style="list-style-type: none"> • Empresas de la misma Industria situadas cerca una de la otra • Agrupación del trabajo | <ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad de las empresas • Oportunidades de empleo • Facilidad de Comunicación | <ul style="list-style-type: none"> • Derrame tecnológico • Acceso a bienes y servicios especializados • Intercambio de materiales de construcción |
| Economías de Urbanización | <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de obras de infraestructura, equipamiento y servicios públicos | <ul style="list-style-type: none"> • Determinan disponibilidad de mano de obra • Maximización de utilidades • Minimización de costos | <ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Fuerza de trabajo |

Fuente: Elaboración propia con base en Santos (2000)

La atracción de las principales áreas metropolitanas para las firmas de publicidad, computación, investigación de mercado, consultorías profesionales de diversos tipos, bancos y seguros, entre otras se debe a las ventajas de las grandes ciudades en economías de aglomeración, rápido acceso a la información, a los clientes, la

disponibilidad de la mejor infraestructura de comunicaciones y transportes, oferta flexible de edificios de oficinas, mercado de empleados y trabajadores diversificado, concentración de las universidades y los centros de investigación, entre las principales. Todo es posible gracias a las crecientes y monumentales inversiones públicas en obras de infraestructura, vialidad y equipamiento, sin lo cual la aglomeración de firmas no es viable.

METODOLOGÍA

El desarrollo del trabajo se sustenta en el método descriptivo, para lograr su objetivo se realizaron tres fases:

En la primera se utilizó la técnica documental mediante la revisión de libros, revistas y artículos, de los cuales se desarrollaron conceptos como industrialización y terciarización, entendido esto se pudo describir una de las principales teorías sobre el proceso de ocupación del suelo de la actividad secundaria, como se han observado a lo largo de la historia y de qué manera ha influido en la zona de estudio, dichos planteamientos esta técnica permitió analizar la parte teórico-conceptual que sirvió como parte fundamental del documento.

La Fase dos consistió en realizar un diagnóstico de la Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca (ZIOCT) del año actual, en el que para su cumplimiento se utilizó la técnica de tipo bibliográfica seleccionando libros, artículos y revistas en donde se mencionaron los cambios más importantes de uso de suelo, también se utilizaron datos estadísticos de páginas gubernamentales como el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de lo cual se obtuvieron datos de las actividades secundarias y terciarias de la zona de estudio, así como el número de establecimientos de industrias (automotrices, farmacéuticas, del calzado), administrativas, de servicios y de comercio, además también se obtuvo la Población Económicamente Ocupada (PEO) aproximada de personal que trabaja en cada uno de los antes mencionados establecimientos. Dentro de los establecimientos de cada uno de los sectores se analizaron las principales empresas que caracterizan a la zona de estudio.

La fase 3 consistió en un análisis de las empresas que abandonaron en las últimas décadas la zona industrial, ubicándolas primeramente de manera cartográfica, después se realizó una revisión de documentos que permitieran conocer su desaparición, también se revisaron las paginas oficiales de cada una de ellas a nivel general, en ellas se describieron los principales datos que influyeron dentro de la ZIOCT.

RESULTADOS

Desarrollo industrial en Toluca

En la década de los ochenta México contaba con la décima base industrial más grande, entre los países con economía de mercado, pero su inserción a los mercados internacionales era poco significativa debido a las políticas de protección arancelaria y a la competencia de productos extranjeros (Sobrino, 2002). La desconcentración industrial, conurbación física y de desarrollo de servicios, a finales de los setenta y principios de los ochenta, permitió que los municipios de Zinacantepec y San Mateo Atenco fueran, junto con Toluca, Lerma y Metepec, los que crecieron más aceleradamente. Es justamente cuando comienza el proceso de ocupación del suelo rural de forma dispersa en dirección nororiente (hacia San Pedro Totoltepec).

Con la consolidación de la industrialización en el periodo 1971-1980 el plan municipal de desarrollo urbano de Toluca (2015) menciona que se crea un fondo de apoyo a la instalación industrial en el Valle de Toluca, con lo que comenzaría la consolidación del corredor Industrial Toluca-Lerma. Es hasta 1980 cuando comienza a reconocerse la conformación de una zona metropolitana. El área urbana de la capital creció a 215 hectáreas, rebasando los límites físicos del contexto urbano, con invasión de áreas ejidales y la absorción de localidades periféricas a la Ciudad de Toluca. De esta forma, el área urbana se extiende hacia municipios que cuentan con comunicación directa a la ciudad, como fue el caso de Zinacantepec, Lerma, Metepec y San Mateo Atenco, los cuales manifiestan relaciones de funcionalidad e interdependencia con la Ciudad de Toluca.

Este fenómeno se debió en gran parte a dos procesos: la desconcentración de industrias ubicadas en la periferia conurbada de Toluca, para relocalizarlas en nuevos parques industriales, y en parte por el sismo de 1985, situación que motivo el desplazamiento de habitantes del D.F. al Estado de México. La mancha continuó extendiéndose hacia Lerma, San Mateo Atenco y hacia Zinacantepec, acelerándose el proceso con la autorización de 10 fraccionamientos, 4 en el Municipio de Toluca (El Meteoro y Haciendas de Independencia primera sección, de tipo popular, así como La Cruz Comalco y Junta Local de Caminos, de tipo social progresivo), 4 en Metepec y 2 en Lerma. En este decenio se observa una dinámica de crecimiento en donde la población de los 7 municipios conurbados, alcanzó los 886 mil habitantes. Al finalizar la década de los ochenta, la Ciudad de Toluca inicia el proceso de consolidación del ámbito metropolitano, que ahora extiende su cobertura a otros municipios, tales como: Toluca, Metepec, Lerma, San Mateo Atenco, Zinacantepec, y Ocoyoacac, que en conjunto suman una superficie urbana de aproximadamente 13,000 hectáreas.

El municipio de Toluca (PMDUT, 2015), presenta gran heterogeneidad de usos de suelo dentro del territorio municipal, donde predomina el suelo urbano (41.5%), seguido del agrícola (35.1%), forestal (20.6%), cuerpos de agua (1.4%), zona federal (1%), zona arqueológica (0.3%) y banco de materiales (0.1%).

El uso industrial comprende una superficie de 1,780.35 ha (10% del suelo urbano), conformada y distribuida por 10 parques industriales (ver Tabla No.3). Estos 10 parques establecidos en la ciudad de Toluca representan el 10.41% de los 96 que se encuentran instalados en el Estado de México; las empresas instaladas en el Municipio suman 273 y representan el 13.96% de los 1,955 totales a nivel estatal. En caso del presente trabajo, la Zona Industrial Oriente Toluca será del interés particular del análisis.

Tabla No.3 Parques Industriales, Toluca 2010.

| | |
|--|-------------------------------------|
| Parque Industrial El Coecillo | Parque Industrial San Cayetano |
| Parque Industrial Exportec I | Parque Industrial de Toluca |
| Parque Industrial Exportec II | Parque Industrial Toluca 2000 |
| Parque Industrial San Antonio Buenavista | Parque Industrial Vesta Park Toluca |
| Parque Industrial San Antonio Buenavista | Zona Industrial Oriente de Toluca |

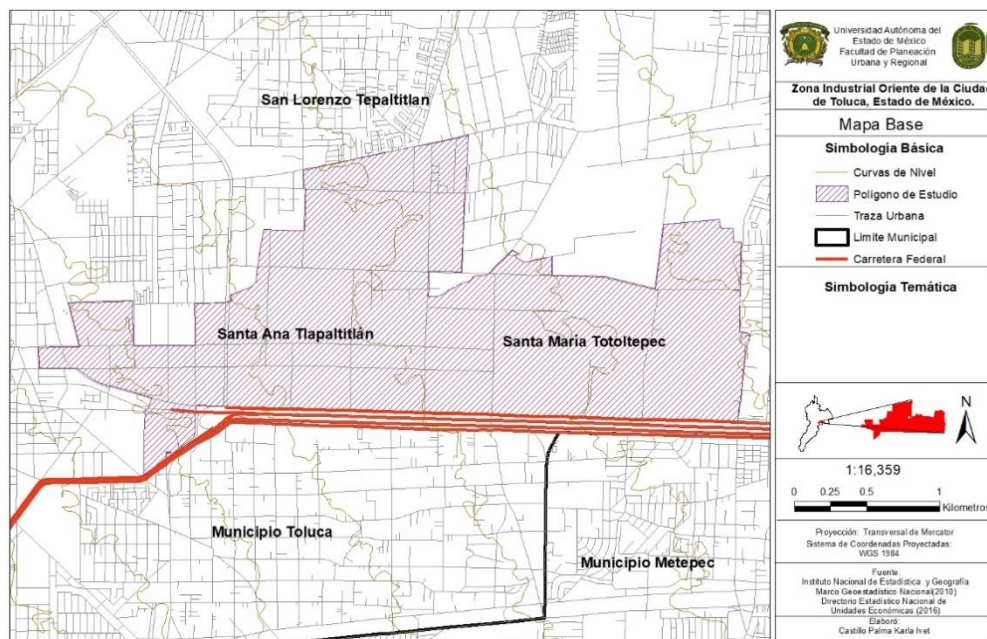
Fuente: Elaboración propia en base a Secretaría de Economía (SE), 2010

La Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca (ZIOCT)

a) Localización

La Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca se encuentra ubicada al noreste del mismo Municipio, conformada por las delegaciones de Santa Ana Tlapaltitlán y Santa María Totoltepec, cuenta con una superficie de 528 Hectáreas aproximadamente.

Figura No.2 Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca



b) Delimitación

La ZIOCT colindando al sur con el Municipio de Metepec, al norte con la delegación de San Lorenzo Tepaltitlan perteneciente a Toluca; al Oeste con la zona Centro de Toluca y al Oeste con el Municipio de Lerma (ver Figura 2).

Proceso de Terciarización

La dinámica de desarrollo industrial, vinculado con las actividades terciarias en la ciudad de Toluca, se vería modificado radicalmente con el impulso de la industrialización definitiva de la base productiva, a partir de la creación de la zona industrial en 1955, con la cual comenzó a configurarse hacia el oriente de la ciudad, a lo largo de la carretera México- Toluca, como un espacio productivo con cerca de 500 establecimientos.

Este proceso de localización industrial hacia la periferia oriente de la ciudad de Toluca impactó de manera decisiva la transformación de la ciudad, no sólo porque supuso su expansión física y el inicio de las dinámicas de integración de los poblados rurales de la periferia, que supuso el primer paso de las dinámicas de metropolización que, en la siguiente década, se expandiría hacia los municipios colindantes al sur y oriente de la capital estatal, sino además porque supuso el proceso de desplazamiento de las actividades productivas del espacio central hacia estas periferias, y su paulatina especialización en los servicios y comercio (Sena, 1999, SDU, 2010)

Sector Industrial y terciario en el municipio de Toluca

Tabla No. 4 Establecimientos en el sector industrial y terciario en el Municipio de Toluca,2010,

| Toluca | Sector Industrial | Sector Terciario | |
|--------------|-------------------|------------------|-----------|
| | | Comercio | Servicios |
| | 3659 | 19992 | 14436 |
| TOTAL | 3659 | 34428 | |

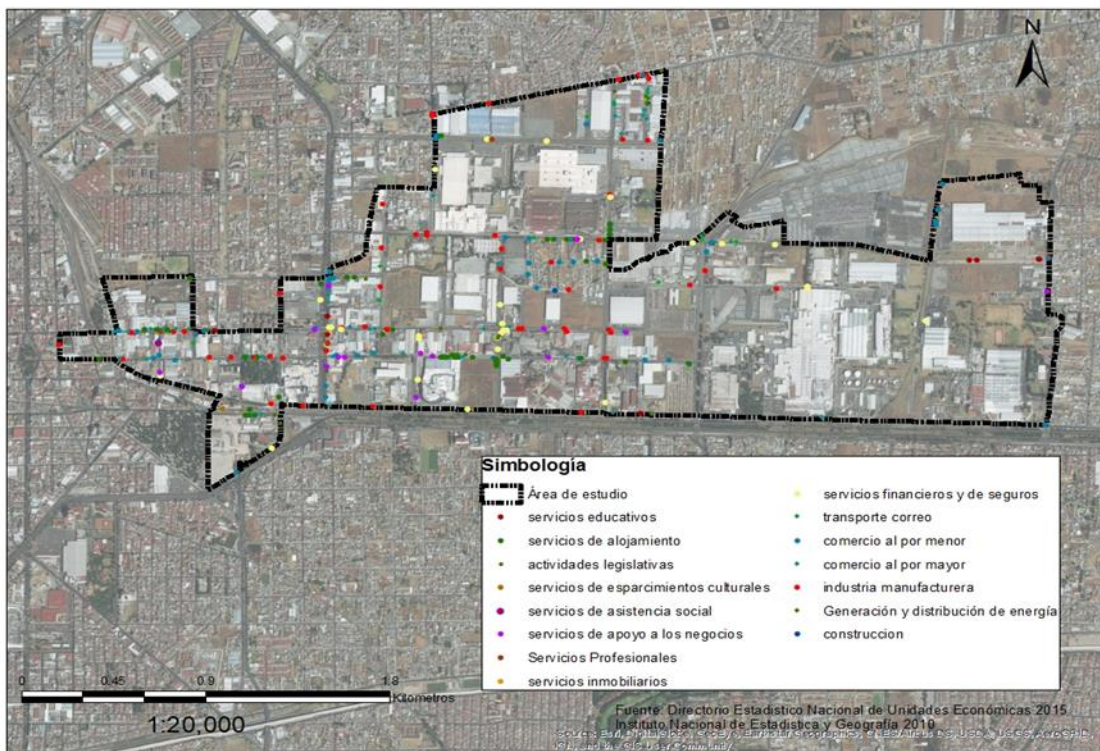
Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2010)

Como se puede observar en la Tabla 3, para el año 2010 el Municipio de Toluca presentaba en su mayoría gran participación del sector terciario, con 34,428 establecimientos, divididos en comercio y servicios (DENUE, 2010) mucho más del doble de establecimientos que presentaba el sector industrial en esa década.

Actividades económicas por sector en la ZIOCT

En la Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca (ZIOCT) se encuentran establecidos 414 Unidades económicas (DENUE, 2016), distribuidas dentro de todo el polígono de estudio, como se muestra a continuación:

Figura No.3 Actividades económicas por sector en la ZIOCT



Aunque desde sus inicios la zona era de uso exclusivo industrial, actualmente la ZIOCT se encuentra dividida principalmente en dos grandes sectores económicos:

1.- Sector secundario

a) Industria Manufacturera

La industria manufacturera es la **actividad económica que transforman una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo (INEGI,2018)**; dentro de la ZIOCT suman un total de 66 unidades económicas de este tipo de Industria (ver tabla no.5), las cuales las más destacadas se describen a continuación:

Tabla No. 5 Industrias Manufactureras en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Nestlé México | 251 y más |
| Concretos del Centro | 51 a 100 |
| Coloidales Dulche | 101 a 250 |
| Papeles Especiales de México | 51 a 100 |
| Embotelladora Toluqueña | 101 a 250 |
| Pfizer | 251 y más |
| Grupo Textil Uniti | 6 a 10 |
| Proquipa | 31 a 50 |
| Fisher controles de México | 251 y más |
| Sypris Technologies México | 251 y más |
| Impresos y diseños de México | 6 a 10 |
| Mexpiel | 0 a 5 |
| Doroty Gaynor | 0 a 5 |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|---|-----------|
| Poliuretanos | 101 a 250 |
| CNS México | 6 a 10 |
| Maquiladora la Cascada | 0 a 5 |
| General Motors de México complejo Toluca | 31 a 50 |
| Concretos Apasco | 0 a 5 |
| Calzado Van Vien | 51 a 100 |
| Propimex | 11 a 30 |
| Marte Metal Tornos | 6 a 10 |
| Opta 2000 | 51 a 100 |
| Cigarros la tabacalera Mexicana | 51 a 100 |
| Frenos y mecanismos S | 31 a 50 |
| Plaza GM | 11 a 30 |
| Manufactura Metálica | 251 y más |
| MCAT | 251 y más |
| Android de México | 6 a 10 |
| Immex de México | 251 y más |
| Laboratorio Pisa | 251 y más |
| Robert Bosch México Sistemas Automotrices | 11 a 30 |
| Blocsa | 0 a 5 |
| Janel | 101 a 250 |
| Signa | 251 y más |
| Fábrica de gel refrigerante | 31 a 50 |
| Robert Bosch | 11 a 30 |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Sealed air de México operations | 6 a 10 |
| Comercializadora Dycam | 31 a 50 |
| Taller de torno | 0 a 5 |
| Aceites especiales | 51 a 100 |
| Alubau | 101 a 250 |
| Lybra | 0 a 5 |
| Operbus | 51 a 100 |
| Gestamp Toluca | 101 a 250 |
| Aceites Especiales | 0 a 5 |
| Praxair México | 101 a 250 |
| Confecciones Cruz Sánchez | 251 y más |
| Tortilleria Laura | 0 a 5 |
| Aluminio Camilo Orozco | 11 a 30 |
| Fábrica de plástico | 51 a 100 |
| Financiera Ekipate | 11 a 30 |
| Arti Rey | 31 a 50 |
| Magna Assembly Systems | 101 a 250 |
| Forrajes y Semillas de Toluca | 51 a 100 |
| Stahl de México | 251 y más |
| Gates de México | 251 y más |
| Panificadora Independencia | 51 a 100 |
| Pieles y Nappas | 51 a 100 |
| Muebles cook | 51 a 100 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Losetas y materiales | 11 a 30 |
| Productos Hospitalarios | 31 a 50 |
| Henkel capital | 101 a 250 |
| Mini Deposito Suburbana | 51 a 100 |
| Compañía Nacional de Abrasivos | 251 y más |
| Propimex | 251 y más |
| HBPO México | 51 a 100 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

-Nestlé

En el año 2013 la empresa más importante dentro de la industria alimentaria en la Ciudad de Toluca era Nestlé, quien en el año 2013 inauguró la fábrica de café soluble más grande del mundo en Toluca, Estado de México, poniendo en marcha la caldera de bagazo de café que cubre el 50% de los requerimientos de energía calórica del complejo Toluca. (NESTLE, Historia, 2013).

-Robert Bosch

Dentro de la Industria Automotriz en la zona de estudio se destaca la empresa Robert Bosch S De RI De Cv; en 2008 esta compañía tuvo un nivel de ventas de alrededor de 45.1 billones de euros, de las cuáles el 75 % vienen del extranjero, la compañía tiene presencia en 150 países alrededor del mundo, uno de ellos México y con una unidad en la Ciudad de Toluca, cuenta con alrededor de 300 subsidiarias y una estrategia de expansión constante. En el 2009 Bosch empezó a tener presencia en Rusia También cuenta con un total de 271,000 trabajadores de los cuáles 158,965 trabajan fuera de Alemania. Cada año, Bosch invierte más de 3.5 billones de Euros, el equivalente al 8% de sus ingresos por ventas en investigación y desarrollo, y aplica para más de 3,000

patentes en todo el mundo. Con todos sus productos y servicios, Bosch mejora la calidad de vida proveyendo soluciones innovadoras y beneficiosas. (BOSCH, 2018).

Esta empresa Automotriz juega un papel importante dentro de la zona industrial ya que desde hace varios años ofrece empleo a población del Municipio y zonas aledañas.

-General Motors

Otra de las industrias automotrices en la ZIOCT es General Motors De Mexico, la cual fue construida de acuerdo con datos de su página oficial en el año de 1965, con una extensión de 42.9 Hectáreas, convirtiéndose en una de las industrias más antiguas en la Ciudad de Toluca.

-Van Vien

Calzado Van Vien es la industria dedicada a fabricar calzado industrial, botas de trabajo, zapatos industriales, calzado de seguridad, botas de hule, botas dieléctricas, botas de casquillo, calzado de trabajo, entre otros. Cuenta con tecnologías en manufactura de origen alemán, israelita, italiana y americana. A pesar de que todavía no es una industria de gran importancia dentro de la zona, es la única empresa en la Zona Industrial Oriente de Toluca, dedicada al calzado.

-Pfizer

Pfizer México es una industria de tipo farmacéutica, fabrica medicamentos como Advil y Viagra, invirtió alrededor de 9.3 millones de dólares aproximadamente en el año 2017 en su planta de Toluca. Parte de la inversión en la planta se destina a equipo para operaciones de calidad y tecnología, 78% de lo que se elabora en el complejo es para el mercado nacional. El restante 22% que se produce en Toluca se utiliza para exportar a países como Argentina, Bolivia, Brasil, Caribe, Centroamérica, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela. (Celis, 2017)

De acuerdo con una entrevista realizada al director de la Planta Pfizer, Gustavo Atencio por la Revista **Forbes México** en 2017, menciona que se producen 62 millones

de unidades al año, de las cuales el 78% se destina al mercado nacional y el resto a 34 países de Latinoamérica, tan solo en la planta ubicada en la zona industrial de Toluca.

b) Construcción

Construcciones Arquitectónicas Y Diseño Industrial es una de las dos unidades económicas dedicadas a la construcción dentro de la zona de estudio, la PEO en esta empresa es entre 0 y 5 personas de acuerdo a datos del DENUE, es una PyME, tienen varias empresas ubicadas en varios estados de la República uno de ellas en la ZIOCT.

Tabla No. 6 Unidades Económicas sobre Construcción en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|--|---------------------------------|
| Construcciones Arquitectónicas Y Diseño Industrial, S.A. De C.V. | 0 a 5 |
| Rumer Construcciones | 0 a 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas

2.- Sector Terciario

a) Servicios Educativos

Uno de los 8 establecimientos más importantes localizados en la ZIOCT (ver tabla No.)referente a servicios educativos, se encuentra la Universidad Tecnológica de México (UNITEC) la cual con datos encontrados en su página oficial inició operaciones en 2013 en Paseo Tollocan 701, en Santa Ana Tlapaltitlán delegación de Toluca, como se analizó en el capítulo anterior una de las razones de la terciarización es ofrecer servicios que ofrezcan alguna especialización a la población, es por eso que los servicios educativos se convierten en parte fundamental, como un proceso de terciarización en la zona.

Tabla No. 7 Servicios Educativos en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Universidad Tecnológica De México | 101 A 250 |
| Escuela Bancaria Y Comercial | 51 a 100 |
| Escuela Primaria Jean Piaget | 11 a 30 |
| Escuela primaria Mariano Escobedo | 11 a 30 |
| Jardín De Niños Lev Semivoch Vigotsky | 6 a 10 |
| Kumon | 0 a 5 |
| Preparatoria Simon Bolivar | 11 a 30 |
| Uaser 145 | 0 a 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

b) Transporte Correo y Almacenamiento

Para este tipo de servicio se localizan en la zona de estudio 16 unidades económicas (ver tabla No. 8) con Población Económicamente Ocupada que va desde 0 a más de 251 personas, los datos de la PEO no son exactas pues son datos oficiales del DENUE.

Una de las empresas más importantes dentro de este rubro es Autoexpres de la frontera norte, ofrecen el préstamo de servicios de transportación terrestre de carga a nivel nacional, en ella laboran más de 250 personas que permiten el buen servicio de esta empresa. (AFN, 2018).

Tabla No. 8 Unidades Económicas de Transporte, Correo y Almacenamiento en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|--|---------------------------------|
| Transportes Mon-Ro | 11 a 30 |
| SD Distribuidora Logística Mexicana | 6 a 10 |
| Meicana Logitics | 51 a 100 |
| Autoexpres Frontera Norte | 251 y más |
| Águilas del Centro | 0 a 5 |
| Transportes Jisa | 6 a 10 |
| Operadora de servicios Calimex | 6 a 10 |
| Kansas City Southeat De Mexico, Terminal Automotriz Toluca | 0 a 5 |
| United Parcel Service de México | 11 a 30 |
| Almacén ISSEMYM | 0 a 5 |
| Traslado Automotriz | 101 a 250 |
| Intermexicana de trasnportes | 31 a 50 |
| Multimudanzas Toluca | 0 a 5 |
| Mon Ro | 0 a 5 |
| Empresa logística y almacenamiento | 6 a 10 |
| Dragón México | 0 a 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

c) Servicios financieros y de seguros

Dentro de las empresas establecidas como servicios financieros y de seguros se encuentra la empresa Cinépolis localizado en la conocida plaza comercial Galerías Toluca construida en el año 2014, dentro de este gran establecimiento no solo se ubica este reconocido cine, en ella se encuentran instalados más de 90 diferentes tipos de comercios, junto con otras 7 empresas como se puede observar en la tabla No. , convirtiéndose así, en la zona que más destaca dentro del sector terciario en la zona de estudio en los últimos años.

Tabla No.9 Unidades Económicas de Servicios financieros y de seguros en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Cinepolis VIP | 31 a 50 |
| Galerías Toluca | 51 a 100 |
| AS Ediciones | 11 a 30 |
| Megacable | 101 a 250 |
| Cinepolis | 51 a 100 |
| Dish | 101 a 250 |
| CAC Galerías Toluca | 51 a 100 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

d) Servicios Profesionales, Científicos y técnicos

Los servicios profesionales en la ZIOCT son ocupados por 3 establecimientos como se observa en la tabla No.8, la empresa Assembling y packaging es una agencia de publicidad ubicada dentro de la zona en Alfredo del Mazo No. 202 ofreciendo empleo aproximadamente a 250 personas en el municipio de Toluca y Municipios colindantes.

Tabla No. 10 Unidades Económicas de Servicios Profesionales, Científicos y técnicos en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Generals Motors de México | 0 a 5 |
| Assembling y packaging SA de Cv | 101 a 250 |
| Sign Express | 11 a 30 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

e) Servicios inmobiliarios y de Alquiler

Son unidades económicas dedicadas a los servicios inmobiliarios, como el alquiler de viviendas, oficinas y locales comerciales, teatros y otras edificaciones; al alquiler de bienes muebles como la renta de automóviles, camiones y otros transportes terrestres; artículos para el hogar, personales, maquinaria y equipo; alquiler de bienes intangibles como las marcas registradas, patentes y franquicias, nombres e imágenes comerciales, diseños industriales, etc (INEGI,2018); en la ZIOCT solo se localiza Plaza los frailes como se muestra en la tabla no. una inmobiliaria y corredor de bienes raíces localizada en calle primero de mayo.

Tabla No.11 Unidades Económicas de Servicios Inmobiliarios y de alquiler en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Plaza los Frailes | 0 a 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

f) Servicios de apoyo a los negocios

Unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios de apoyo a los negocios como servicios de administración de negocios, contratación y colocación de personal, preparación de documentos, recepción de llamadas telefónicas, cobranza, organización de viajes, vigilancia y seguridad, limpieza de edificios, empaclado y etiquetado de productos (INEGI,2018). En la ZIOCT se localizan 18 unidades de este tipo (ver tabla No. 12), en la cual, destaca la empresa Atento dedicada a ofrecer servicios de cobranza mediante recepción de llamadas, esta empresa inicio operaciones en Toluca en el año 2001, se caracteriza por emplear a población joven, por conocimientos en telefonía y computación.

Tabla No. 12 Unidades Económicas de servicios de apoyo a los negocios en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|---|---------------------------------|
| Grupo mercurio de transportes | 0 a 5 |
| Servicios ejecutivos coordinados SA de CV | 101 a 250 |
| Azenti funcosa | 11 a 30 |
| Booth metepec | 0 a 5 |
| Prosegur seguridad privada | 31 a 50 |
| Servicios ecologicos en mantenimiento y saneamiento, s.a. de c.v. | 11 a 30 |
| Hbpo services méxico SA de CV | 31 a 50 |
| Sepsa servicios integrales SA de CV | 101 a 250 |
| Viajes el corte ingles liverpool toluca | 0 a 5 |
| Tecnoval de méxico | 11 a 30 |
| Sepsa SA de CV | 101 a 250 |

| | |
|---|-----------|
| Tekdiesel | 6 a 10 |
| Rosales y asociados especialistas en cobranza | 31 a 50 |
| Conasa | 101 a 250 |
| Prosegur custodias | 11 a 30 |
| Atento servicios SA de CV | 251 y más |
| Viajes palacio booth galerias toluca | 0 a 5 |
| Asgis funcosa | 31 a 50 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

g) Servicios de salud y asistencia social

En la zona se localiza Komunika klinik encargada de la elaboración de tratamientos de terapia de lenguaje y tratamiento, inicio operaciones en el año 2003, ofreciendo empleo aproximadamente a 5 personas, y siendo ésta la única unidad de servicios de salud y asistencia en la zona.

Tabla No. 13 Unidades Económicas de Servicios de salud y asistencia social en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Komunika klinik | a 5 |

h) Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos

Este tipo de unidades económicas se encargan de ofrecer a la población del municipio servicios de recreación y deporte, durante sus inicios la empresa Bowlingwood fue una de las más habladas en el año 2015, pues aparecía poco tiempo después de la plaza comercial galerías Toluca, además de que se ubica en colindancia con la misma, ofrece el servicio de boliche en la zona, sin embargo,

existen otras 3 unidades dentro de este tipo de servicios como se muestra a continuación:

Tabla No. 14 Unidades Económicas de servicios de esparcimiento, culturales y deportivos en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Club Deportivo Gamma | 6 a 10 |
| Bowlingwood | 11 a 30 |
| SmartFit | 6 a 10 |
| Financiera Activamos | 0 a 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

i) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de Alimentos

Cabe resaltar que dentro de estas unidades económicas sobre preparación de alimentos son consideradas dentro del comercio al por menor, destacándose así pequeñas cocinas económicas y torterías (ver tabla No.15), que son las principales fuentes de comida para los trabajadores de todo tipo dentro de la zona.

Cuadro No. 15 Unidades Económicas de servicios de alojamiento temporal y de preparación de Alimentos en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Restaurante Café Cielito Lindo | 6 a 10 |
| Cocina económica La Española | 0 a 5 |
| Cocina económica El Bits | 0 a 5 |
| Antojitos mexicanos | 0 a 5 |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|-------------------------------|---------|
| Tortería El Cedro | 0 a 5 |
| Jugos y Licuados Sin Nombre | 0 a 5 |
| La Arrachera de Issa | 0 a 5 |
| Cocina económica La Luna | 0 a 5 |
| Tacos Doña Cata | 0 a 5 |
| Taquitos Bosch | 0 a 5 |
| Cocina Económica Mari | 0 a 5 |
| Lonchería El Parque | 0 a 5 |
| Cocina económica sin nombre | 0 a 5 |
| Restaurante de comida china | 0 a 5 |
| Jagusa | 11 a 30 |
| Cocina Fernanda | 0 a 5 |
| Mr Sushi | 6 a 10 |
| Gabo Grill | 31 a 50 |
| La parrillada del Charro | 6 a 10 |
| Tortas y refrescos sin nombre | 0 a 5 |
| Burger King | 11 a 30 |
| Jugos y licuados sin nombre | 0 a 5 |
| Cocina económica Sofi | 0 a 5 |
| Tortas pachuqueñas Toñita | 0 a 5 |
| Tacos de canasta sin nombre | 0 a 5 |
| Dominos pizza | 11 a 30 |
| Lonchería sin nombre | 0 a 5 |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|-------------------------------|----------|
| Porta Di Roma | 0 a 5 |
| Birria los Jaliscos | 0 a 5 |
| Tortas Las milanesas | 0 a 5 |
| Tortería y tacos Hortencia | 0 a 5 |
| Hotel Miled | 0 a 5 |
| Tortas y tacos sin nombre | 0 a 5 |
| Burritos Factory | 6 a 10 |
| Cocina económica Susana | 0 a 5 |
| Puesto de Tortas sin nombre | 0 a 5 |
| Puesto de Tortas sin nombre | 0 a 5 |
| Chilis | 31 a 50 |
| Jagusa | 31 a 50 |
| Jugos y licuados el naranjito | 0 a 5 |
| Tortería Lupita | 0 a 5 |
| Restaurante Quilmes Argentino | 31 a 50 |
| Tacos de guisado sin nombre | 0 a 5 |
| Hotel Hito Jardín | 11 a 30 |
| Restaurante y cafetería Vento | 0 a 5 |
| Sushi Roll | 51 a 100 |
| Tortas y tacos los revolcados | 0 a 5 |
| Starbuckss coffee | 0 a 5 |
| Restaurante Fundidora | 0 a 5 |
| Italianni´s | 6 a 10 |

| | |
|--|---------|
| Carnitas Tico’s | 6 a 10 |
| Cocina económica Claudia | 0 a 5 |
| MC Donal’s | 11 a 30 |
| Cocina económica sin nombre | 0 a 5 |
| Torteria Oscarin | 0 a 5 |
| Loncheria sin nombre Tortas sin nombre | 0 a 5 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

j) Actividades Legislativas

Las unidades económicas de tipo administrativo localizadas dentro de la zona de estudio son 20, son oficinas administrativas de gobierno que a su vez ofrecen servicios como la vigilancia, fiscalización y control, de los ingresos, gastos, recursos y obligaciones de las dependencias y organismos auxiliares de la Administración Pública del Estado de México, los nombres de estas dependencias, así como el numero aproximado de trabajadores en cada una de ellas, se muestra a continuación:

Tabla No. 16 Unidades Económicas sobre Actividades Legislativas en la ZIOCT y Población Económicamente Ocupada, 2016.

| Nombre del Establecimiento | PEO Por Unidad Económica |
|---|---------------------------------|
| Bodega De Almacen ISSTE | 0 a 5 |
| Centro Estatal De La Transfusión Sanguínea | 11 a 30 |
| Bodega Y Archivo Del Valle De Toluca | 11 a 30 |
| Archivo Universitario De La Universidad Autónoma Del Estado De México | 11 a 30 |

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|--|-----------|
| Secretaría De Desarrollo Social Del Estado De México | 51 a 100 |
| Bodega De Gobierno | 0 a 5 |
| Secretaría De La Contraloría | 251 y más |
| Archivo General Del Poder Ejecutivo Sección C | 11 a 30 |
| ISSTE Delegación | 11 a 30 |
| Secretaría De Comunicaciones Y Transportes | 51 a 100 |
| Oficialía Calificadora En Hechos De Transito | 11 a 30 |
| Departamento De Microfilacion Y Repografia De La Secretaria De Finanzas Del Estado | 11 a 30 |
| Bodega Dirección General De Recursos Materiales | 0 a 5 |
| Secretaría De Gobernación Órgano Administrativo Desconcentrado Policía Federal | 101 a 250 |
| Secretaría De Desarrollo Económico | 51 a 100 |
| Secretaría De Turismo | 51 a 100 |
| Secretaría De La Contraloría Administración Regional Del Estado De México | 11 a 30 |
| Subdirección De Alumbrado Público | 101 a 250 |

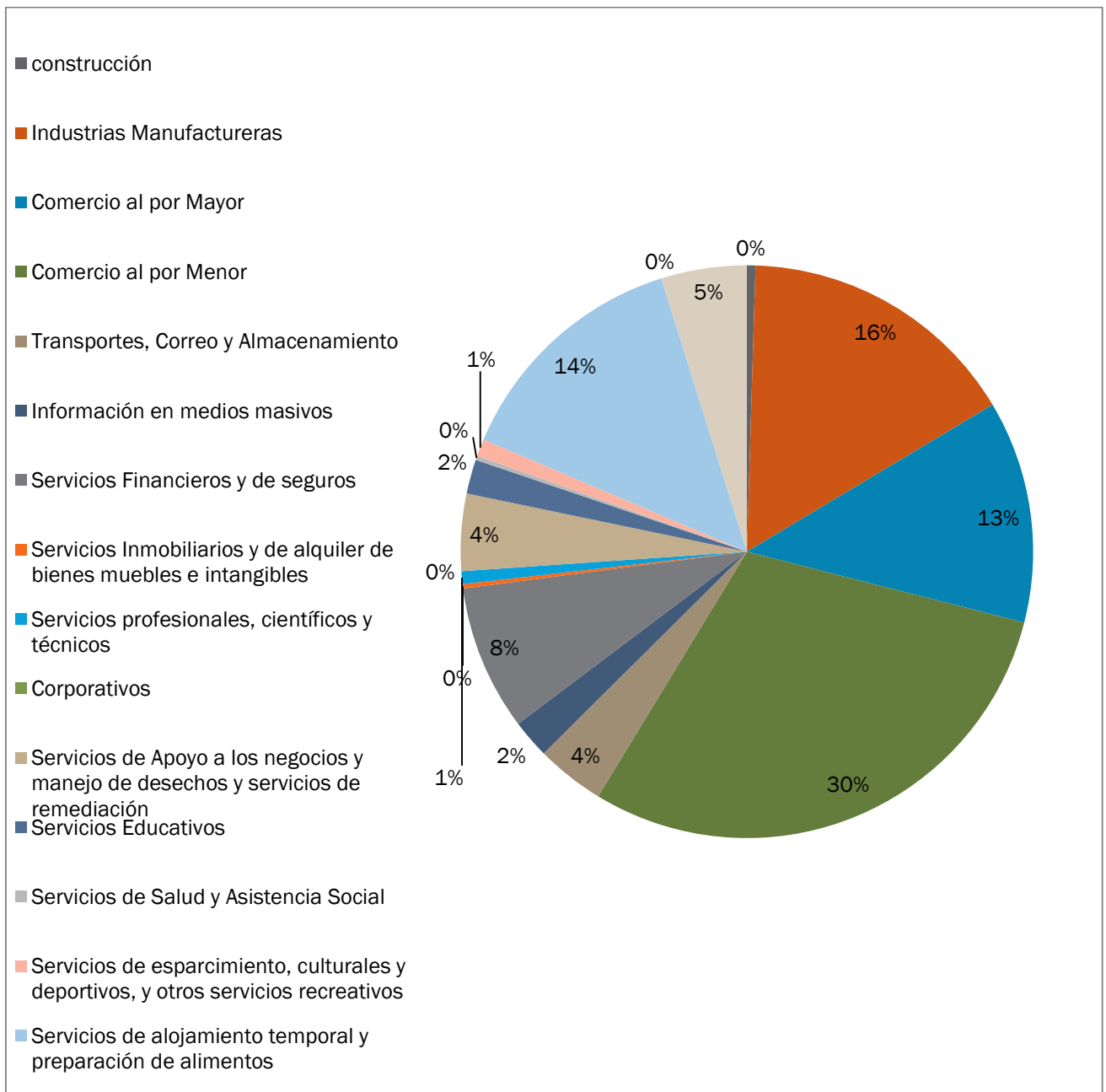
“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

| | |
|--|-----------|
| Almacén De Deposito Y Distribución De Medicamentos Biologicos Y Para Uso Humano Del Instituto De Salud Del Estado De México ISEM | 101 a 250 |
| Fidepar Fideicomiso Para El Desarrollo De Parques Y Zonas Industriales En El Estado De México | 31 a 50 |

Fuente: Elaboración propia con base en Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2016).

La distribución de las 16 subdivisiones dentro de los sectores económicos que realiza el DENUE en cuanto a unidades Económicas en la zona de estudio se representa gráficamente de la siguiente manera:

Gráfica No.1 Porcentaje de distribución de unidades económicas en la ZIOCT



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas ,2016.

Como se puede notar en la gráfica No. 1 lo que obtiene mayor porcentaje en actividades económicas es el comercio al por menor con un 30% como se analizó anteriormente destacan pequeñas cocinas económicas y torterías que ofrecen

servicios de alimento a la población cercana, seguido de las industrias manufactureras con un 16 % a pesar de que la ZIOCT es considerada aún como zona industrial el porcentaje de industrias manufactureras a disminuido en los últimos años, pasando de ser una zona dedicada a la actividad industrial a ser transformada en una zona que ofrece servicios de todo tipo a la Ciudad de Toluca.

Industrias desaparecidas en la ZIOCT

Como se analizó anteriormente, se localizaron las empresas e industrias que actualmente se encuentran dentro de la zona de estudio, sin embargo, antes de que algunas llegaran a lo que antes eran lotes baldíos (ver figura No.3) existieron otras como lo fueron:

Figura 4 Lotes baldíos, Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca, 2006.

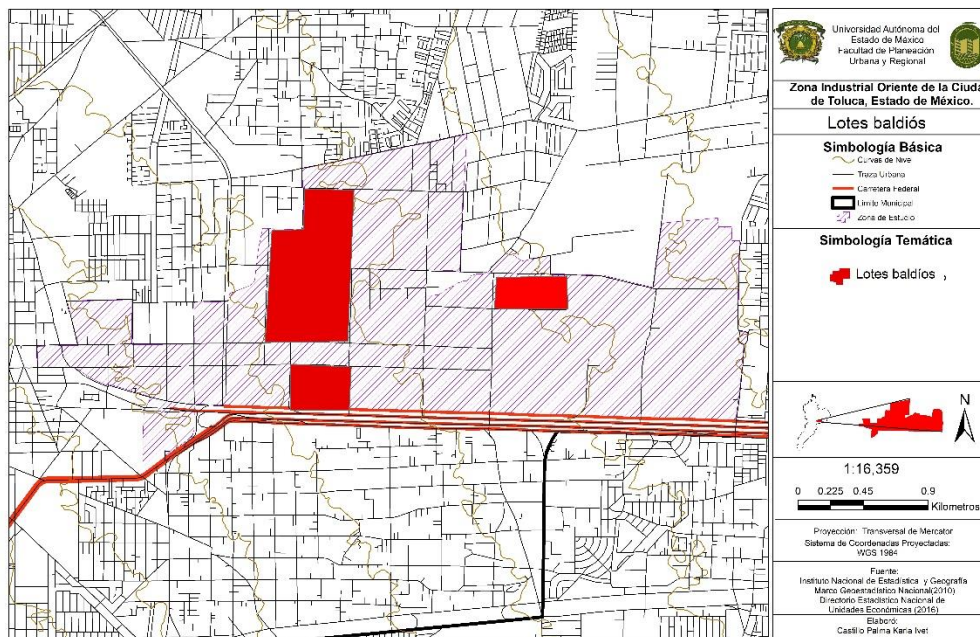
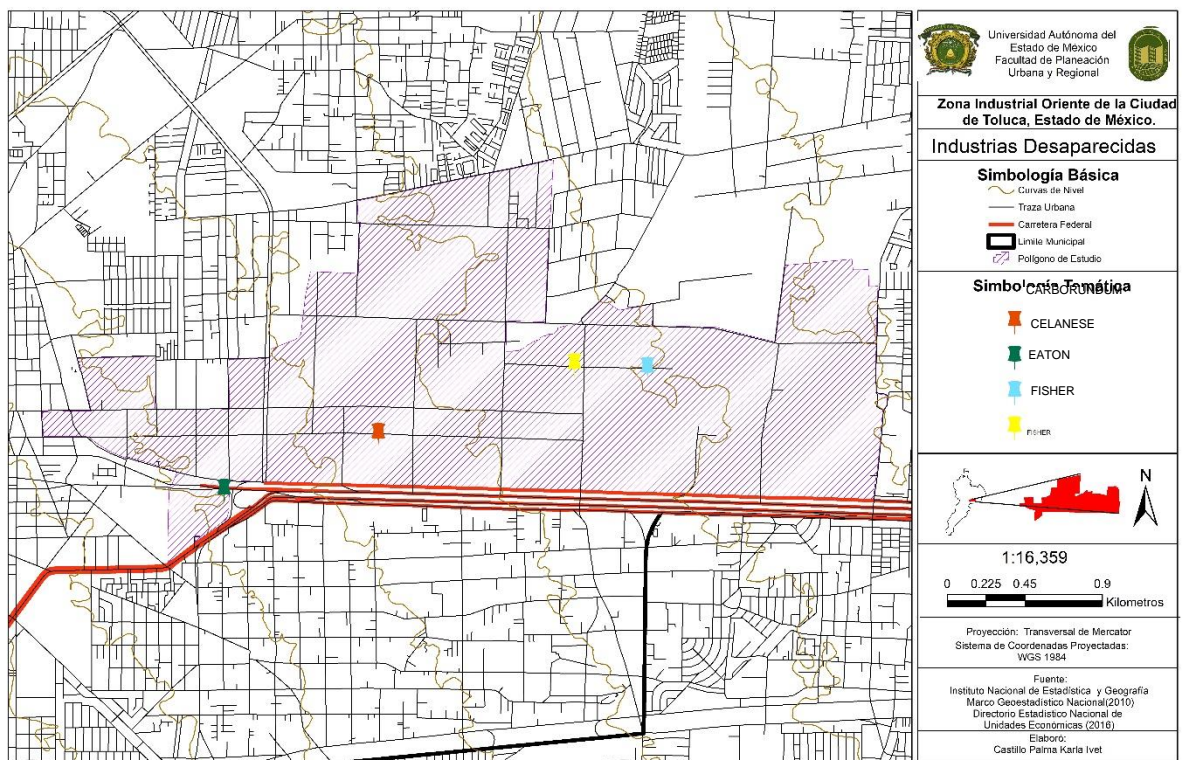


Tabla 13 Empresas que existieron en la Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca (ZIOCT).

| |
|-------------------|
| Carborundum |
| Fisher |
| EATON |
| Celanese Mexicana |

Fuente: Elaboración propia con base en Hernández (2017), SIE (2016).

Figura 5 Industrias desaparecidas dentro de la Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca.



a) CARBORUNDUM

Actualmente **CINASA** Compañía Nacional de Abrasivos SA de CV es una empresa que, desde su fundación, en 1962, ha trabajado vigorosamente para satisfacer las necesidades de la industria en el uso de abrasivos sólidos. Su Sistema de Gestión de

la Calidad cuenta con certificación **ambiental** y acompañada por su política de contar siempre con tecnología de punta en todas sus líneas de fabricación, cuenta con una tecnología de vanguardia para la manufactura de los abrasivos sólidos, la cual es provista por **Noritake Company** (Japón) en adición a la tecnología tradicional de **Carborundum su nombre antiguo**, durante más de **50 años** de vida de la empresa, la cual rectifica que la empresa en si no desapareció de la zona industrial Oriente si no que cambió su nombre, lo que se desconoce es si aumento o disminuyó su número de empleados.

b) **CELANESE MEXICANA**

Hasta 1998, Celanese Mexicana conservaba intacta la estructura con la que venía operando desde hace años: 51% de su capital accionario era propiedad de Hoechst, cerca de 47% pertenecía a inversionistas mexicanos a Isaac Saba Raffoul (30%) y a Carlos Slim Helú (17%) y el resto se cotizaba en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). La firma tenía dos grandes ramas de negocios: la división de fibras, que comprendía la fabricación de poliéster y de envases de resina PET, y la de químicos, que agrupaba la producción de ácidos, solventes, películas y plastificantes. Más de la mitad de sus ingresos eran aportados por la división de fibras.

En el año 2017 la creación de Aventis, Hoechst dio el primer paso al vender Trevira, su grupo mundial de negocios de poliéster; el paquete incluía los negocios de fibras y PET de Celanese Mexicana. Los compradores fueron Saba y el empresario estadounidense Robert Koch, de Koch Industries, quienes crearon un consorcio denominado KOSA para adquirir 100% de Trevira, en una operación cuyo monto no ha sido revelado pero que los expertos ubican en \$3,000 millones de dólares.

En contraparte, en diciembre pasado Isaac Saba vendió a Hoechst su participación accionaria en Celanese Mexicana y dejó la presidencia de la compañía. Conforme a su plan de consolidar a Celanese AG, la firma alemana adquirió también las acciones de Carlos Slim y cerca de 3% que estaba en manos de inversionistas institucionales; es así como Celanese Mexicana dejó de cotizar en la BMV y se convirtió en una empresa completamente privada en manos de Hoechst.

Junto con los negocios de poliéster y PET, Saba y Koch se quedaron con 5,000 empleados y con una planta en Toluca. También se llevaron una parte importante del flujo de ventas de Celanese, que en 1997 facturó \$9,619 millones de pesos, ingresos que en más de 65% fueron generados por los negocios de poliéster y PET. (Expansión con alianza en CNN (2011).

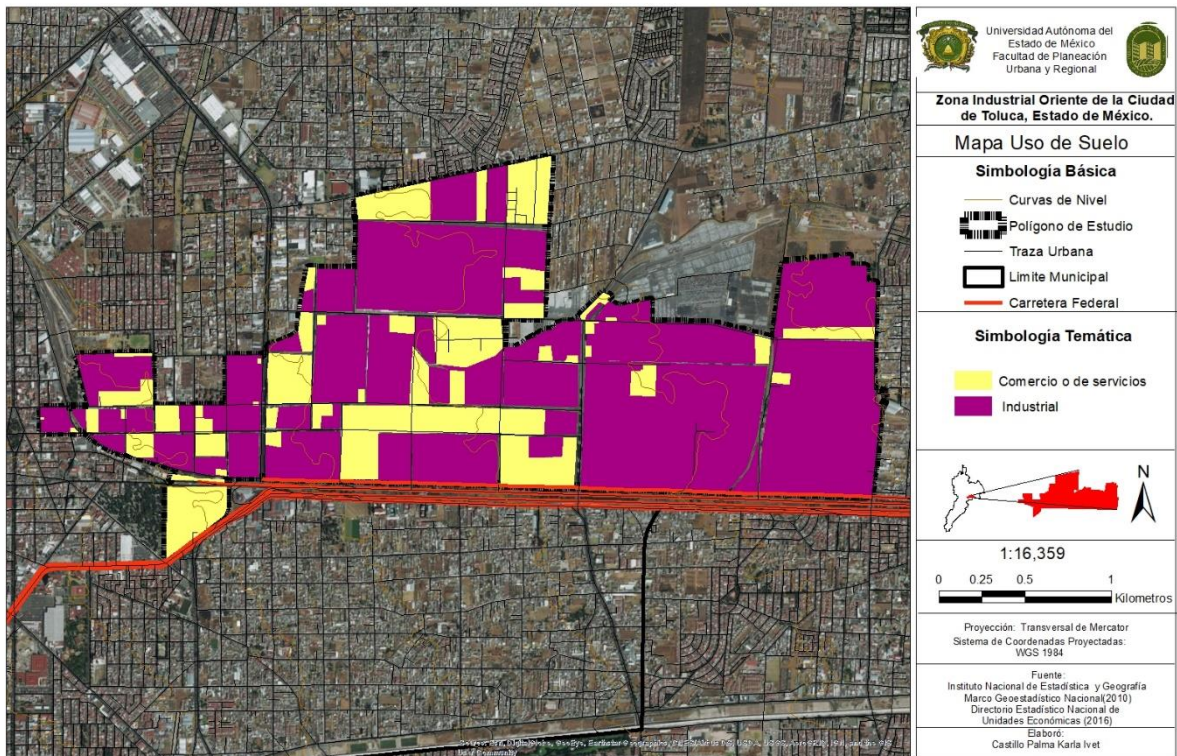
c) **EATON**

El caso de EATON es una compañía que proporciona eficientes soluciones en administración de energía eléctrica, hidráulica y mecánica. La compañía es un líder mundial en tecnología de productos eléctricos, sistemas y servicios para la calidad de la energía, distribución y control, transmisión de energía, iluminación y productos de cableado; componentes hidráulicos, sistemas y servicios para equipos industriales y móviles; combustible aeroespacial, sistemas hidráulicos y neumáticos para uso comercial y militar, y sistemas de soportes de transmisión y trenes de potencia para camiones y automóviles para lograr un mayor rendimiento, ahorro de combustible y seguridad. Se localizaba en la zona industrial Oriente de la Ciudad de Toluca (ver figura 5) sin embargo no desapareció del todo pues fue removida al municipio de Metepec en manzanillo no. 807 san Jerónimo Chichahualco, Metepec, Estado de México sin conocer sus causas.

Conformación de la ZIOCT por ocupación del suelo

Ocupación del suelo por actividad económica

Figura No. 6 Uso de Suelo Zona Industrial Oriente de la Ciudad de Toluca



La figura No. 6 explica de manera cartográfica en forma de polígonos la ubicación de industrias del sector industrial en color morado, e industrias de comercio y de servicios en color amarillo, este mapa nos permite analizar de manera visual el papel que el sector servicios esta desarrollando en la zona, ya que, al ser una zona industrial, y de la cual se supone el 100% del polígono de estudio debería estar pintando en color morado, ya se encuentran destacados y grandes polígonos en color amarillo.

CONCLUSIONES

Como análisis final se pudo conocer que las empresas o establecimientos en la zona de estudio (ZIOCT) si son en su mayoría del sector terciario, la llegada de “Galerías

Toluca” es la que más repercute en la zona pues como se mencionó anteriormente en el desarrollo del trabajo en ella se establecen más de 90 empresas que ofrecen al Municipio de Toluca gran variedad de comercios y servicios, a pesar de que en la ZIOCT se encuentran más unidades económicas del sector terciario, son unidades con mucho menor tamaño en comparación con una industria como lo es General Motors que ocupa gran dimensión en la zona de estudio.

De acuerdo con lo antes mencionado, con base en las herramientas cartográficas que se observan durante el desarrollo del capítulo, se puede notar que el sector industrial sigue ocupando gran parte del territorio dentro del área de estudio, estas industrias con superior tamaño, en comparación con las del sector terciario ocupan mayor proporción en cuanto a dimensiones físicas, lo que hace resaltar aún la actividad industrial en la zona.

Analizando los datos cualitativamente se hace mención a que las industrias con mayor personal ocupado aproximado son las industrias dedicadas a la manufactura y construcción, pues en ellas la población económicamente ocupada oscila entre las 100 a más de 250 personas, mientras que, el sector comercio y de servicios la población económicamente ocupada se encuentra entre las 0 a 100 personas, analizando así que, las industrias manufactureras requieren mayor número en mano de obra en comparación con un local comercial, lo cual lo puede atender únicamente una persona de acuerdo al tamaño que éste tenga.

El sector secundario o industrial no ha desaparecido del todo, las empresas que se mencionaba abandonaron la ZIOCT, cambiaron de nombre, disminuyeron sus espacios y solo una de ellas se mudó al municipio más cercano, Metepec. Las industrias automotrices y farmacéuticas principalmente en la ZIOCT siguen siendo importantes dentro de la zona pues son empresas que se establecieron desde la creación de la Zona Industrial de Toluca en décadas anteriores, y ya son conocidas a nivel internacional por aportar gran ganancia económica a esta zona industrial.

Estos sectores económicos se adaptan de acuerdo con dinámicas propias de las ciudades (urbanización, explosión demográfica o creación de vialidades importantes),

por lo que juegan un papel importante en la configuración del espacio urbano. En el caso de la ciudad de Toluca en especial la Zona Industrial Oriente, se pudo observar que el desplazamiento de la actividad industrial surge con mayor énfasis a partir del año 2010, pues el sector terciario para este entonces representa más del doble de establecimientos que el sector industrial, debido a las grandes necesidades de su población que ahora habita cerca de la Zona Industrial, misma que va en aumento y como se menciona en variadas ocasiones no solo requiere de un lugar en donde trabajar, si no de recibir educación para la población más joven, recreación y deporte para los más pequeños, y realizar actividades de esparcimiento para la población en general.

Por ello, los avances tecnológicos y el impacto en el empleo para el caso de la terciarización que se presenta en la zona de estudio ha ido en aumento en los últimos años por lo que se espera que esta vaya en aumento desplazando de manera significativa a la industria, con la generación de nuevos empleos quizá más especializados que requiere la población.

BIBLIOGRAFÍA

BOSCH, Innovación para tu vida, disponible en: <https://www.bosch.com.mx/nuestra-compania/nuestra-historia/>

CINASA Disponible en. <http://www.cinasa.com.mx/acerca-de-nosotros/>

Celis Fernanda (2017), Pfizer invertirá más de 9 mdd en su planta de Toluca en 2017, Forbes, México.

Directorio estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE,2010).

Duch, Brown Néstor (2010) La teoría de la localización, Universidad de Barcelona

Expansión con alianza en CNN (2011), ¿Qué rumbo tomara CELANESE?, disponible en: <https://expansion.mx/expansion/2011/09/14/xqu-rumbo-tomar-celanese>

Garza, Gustavo (2006) Macroeconomía del sector servicios en la Ciudad de México, 1960-2003, Estudios Demográficos y Urbanos, núm. 55

General Motors en México (2018) disponible en: http://www.gm.com.mx/corporativo/gm_mexico/presencia_gm_mexico/complejos_manufactur
a/

Gobierno del Estado de México 2012-2015, Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca PMDUT; Toluca, Estado de México

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

- Gobierno del Estado de México y Secretaría de Desarrollo Urbano SDU (2010) Zonas metropolitanas 200 años de realidades mexiquenses. Biblioteca mexiquense del bicentenario, Patrimonio de un pueblo. México
- Karaman, R. (2007). Desarrollo de Aplicaciones. Tercerización de servicios IT. Recuperado el 2009, de Lacity, M. C., Khan, S. A., & Willcocks, L. P.
- NESTLE, historia (2013) <https://www.nestle.com.mx/aboutus/historia#tab-1957>
- Ramírez, Pedro (1978) Glosario de términos sobre asentamientos humanos; D,F: Don Quijote, Artes gráficas.
- Santos, Milton. (2000) La Naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción. Editorial Ariel. Barcelona, España
- Sena, Margarita (1999) Patrimonio construido de la ciudad de Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Arquitectura y Diseño. México.
- Secretaría de Economía, (2010)
- Strange, William C., 2008, “urban agglomeration,” The New Palgrave Dictionary of Economics, 2nd Edition. Abstract.
- Vázquez, Charcape, Nataly (2017), El fenómeno de la tercerización del trabajo y su repercusión en la salud del trabajador de salud; In Crescendo. Institucional.

“Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial”

Transformaciones territoriales en México y Polonia: vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial, coordinado por Marcela Virginia Santana Juárez, Rosa María Sánchez Nájera, Francisco Zepeda Mondragón, Juan Roberto Calderón Maya y Giovanna Santana Castañeda, se terminó en editar en octubre de 2019.