



La ganadería ante escenarios complejos

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez,
Benito Ramírez Valverde
y José Alfredo Cesín Vargas

La ganadería ante escenarios complejos
Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez, Benito Ramírez Valverde y José Alfredo Cesín Vargas



ISBN: 978-607-12-0571-1
9 786071 205711

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

La ganadería
ante
escenarios
complejos

DIRECTORIO
Administración Central

Dr. José Solís Ramírez

RECTOR

Dr. Artemio Cruz León

DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO

Dr. Arturo Hernández Montes

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO Dr.

MSc. Buenaventura Reyes Chacón

DIRECTOR GENERAL DE PATRONATO UNIVERSITARIO

M.I. Ma. Magdalena Sánchez Astello

DIRECTORA GENERAL DE DIFUSIÓN CULTURAL Y SERVICIO

M.C. Miguel Hernández Alva

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

Q.F.B. Hilda Flores Brito

DIRECTORA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas

DIRECTOR DEL CIESTAAM

M.C. Constantino Romero Márquez

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Dr. Jesús Ma. Moncada de la Fuente

Director General

Dr. Juan Alberto Paredes Sánchez

Director del Campus Puebla

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Domingo Alberto Vital Díaz

Coordinador de Humanidades

Dra. Gabriela Ríos Granados

Secretaria Académica

Dra. Adriana Sandoval Moreno

Coordinadora de la Unidad Académica de Estudios Regionales

Formación: Lic. Gloria Villa Hernández

Diseño de portada: Lic. Beatriz Nava Moreno

Fotografías de portada: Dr. Raúl Rene Ruiz Garduño y Lic. Beatriz Nava M.

La ganadería ante escenarios complejos

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

José Alfredo Cesín Vargas

La ganadería ante escenarios complejos

© Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5,
Chapingo, Estado de México.

Primera edición, septiembre 2019

ISBN: 978-607-12-0571-1

Se autoriza el uso de la información contenida en este libro para fines de enseñanza, investigación y difusión del conocimiento, siempre y cuando se haga referencia a la publicación y se den los créditos correspondientes a cada autor consultado.

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los coordinadores o de las instituciones editoras.

Para mayor información con respecto a esta publicación, se sugiere enviar correo a: cisocpec@yahoo.com.mx

Impreso y hecho en México

Comité Científico

María del Rosario Campos Hernández(†), Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Fernando Cervantes Escoto, CIESTAAM-UACH; José Alfredo Cesín Vargas, Unidad Académica de Estudios Regionales, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Rubén Esquivel Velásquez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Hilda Flores Brito, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Gustavo García Uriza, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; María Beatriz Mendoza Álvarez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Benito Ramírez Valverde, Campus Puebla, CP; José Solís Ramírez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; José Luis Zaragoza Ramírez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH.

Contenido

Comité Científico	5
Prólogo	11
Capítulo I. Los retos de la ganadería	13
1 Análisis de la producción lechera e importaciones de lácteos en México ante la renegociación del TLCAN	15
Fernando Cervantes Escoto y José Alfredo Cesin Vargas	15
Introducción	15
Desarrollo del tema	16
Conclusiones y recomendaciones	26
Literatura citada	27
2 TLCAN y ganadería mexicana de carne. Un recuento después del experimento	29
Benjamín Carrera Chávez, Alma Velia Ayala Garay y Gabriela Rodríguez Licea	29
Introducción	29
Conclusiones	48
Fuentes de información	50
3 La producción de granos básicos para la ganadería mexicana en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte	53
Juan de Dios Guerrero Rodríguez y Antonio Alatorre Hernández	53
Introducción	53
Conclusión	70
Bibliografía	71
4 Los capitales social y humano como factores que complementan la producción pecuaria ante los retos nacionales e internacionales	74
Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, Fernando Ochoa Ambriz, Juan Pablo Flores Padilla y Mauricio Perea Peña	74
Introducción	74
Desarrollo del tema	77
Conclusiones	86
Literatura citada	87
5 Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria: una aproximación metodológica	91
Manuel Ernesto Sosa-Urrutia, Humberto Thomé-Ortiz, Guillermo Pérez-Rivas, Ernesto Sánchez-Vera, Alfonso Morales y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda	91

Introducción	91
Desarrollo del tema	93
Implicaciones de los dos modelos metodológicos	97
Conclusiones	102
Literatura citada	102
6 Los retos de la ganadería frente a escenarios complejos	105
Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez	105
Introducción	105
El entorno global, las repercusiones en México y la situación actual en el campo	106
La ganadería bovina. Producción, comercio y consumo de productos ganaderos	112
Los recursos naturales: la crisis del agua y la ganadería	116
Conclusiones	121
Fuentes consultadas	123
7 Efectos de la política pecuaria en el sector productivo mexicano: El caso del PROGAN 2008-2013	125
Adolfo Guadalupe Álvarez Macías y Víctor Manuel Santos Chávez	125
Antecedentes	125
Método de trabajo	127
Contexto en el que opera el PROGAN	128
Características básicas del PROGAN	130
Enfoque del PROGAN 2008-2013	131
Análisis de resultados del PROGAN	133
Análisis de resultados de primer nivel	136
Análisis de resultados de segundo nivel	140
Análisis de resultados de tercer nivel	144
Conclusiones	146
Bibliografía	147
Capítulo II. La ganadería: su impacto local y regional	151
8 Pobreza, ganadería de traspatio y migración internacional en la Mixteca poblana, México	152
Benito Ramírez Valverde y José Pedro Juárez Sánchez	152
Introducción	152
Metodología	153
La región	154
Conclusiones	166
Bibliografía	167

9 Retos y oportunidades de la alimentación de pequeños rumiantes en condiciones de temporal de clima templado	169
José Luis Zaragoza Ramírez y Samuel Vargas López	169
Resumen	169
Introducción	170
Metodología	173
Conclusiones	185
Literatura citada	186
10 La cría de caprinos en México: de la dependencia externa a un plan de mejora integrado al desarrollo pecuario nacional	191
Samuel Vargas López, Ángel Bustamante González ¹ , Glafiro Torres Hernández, Juan Gustavo Vanegas Olmos, José Luis Zaragoza Ramírez y Arturo Ángel Trejo González	191
Introducción	191
Los sistemas de producción de caprinos	193
Productos con Denominación de Origen	194
Enfermedades transfronterizas de las cabras	195
Los proveedores a nivel interno y externo	196
Experiencia en planes de cría de caprinos	198
La organización de productores e instituciones para la integración de mercados	202
Conclusiones	203
Literatura citada	203
Capítulo III. Producción artesanal de origen ganadero	209
11 Producción de queso en Marcos Castellanos, Michoacán. Retos y oportunidades en escenarios cambiantes	211
José Alfredo Cesin Vargas, Adriana Patricia Bastidas Correa, Fernando Cervantes Escoto, Benito Ramírez Valverde y Mónica Andrea Agudelo López	211
Introducción	211
Panorama nacional de la producción de queso y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)	212
La quesería en Marcos Castellanos	216
Conclusiones	224
Literatura citada	225
12 Los mercados locales como baluarte de los alimentos artesanales. Un análisis sistémico de la comercialización en Jiquilpan, Michoacán, México	227
Adriana Patricia Bastidas Correa, Esteban Barragán López, Claudia Cabrera Hernández y José Alfredo Cesin Vargas	227

Introducción	227
Metodología	229
Análisis estructural: problemáticas y oportunidades del sistema de alimentos de origen animal	231
Cifras clave del sistema	242
Conclusiones	243
Literatura citada	244
13 La calidad integral de los quesos mexicanos tradicionales	247
Abraham Zacarías Villegas de Gante	247
Introducción	247
Metodología	249
Desarrollo	250
Conclusiones	260
Literatura citada	260
14 Uso de <i>social hotspots date base (shdb)</i>, como apoyo para realizar un análisis de ciclo de vida social (acv-s), en el sector de los lácteos artesanales mexicanos	263
Cristina Salas Vargas, Luis Brunett Pérez, Carlos Manuel Arriaga Jordán y Valentin Efrén Espinosa Ortiz	263
Introducción	263
Análisis de Ciclo de Vida Social (ACV-S)	265
La <i>Social Hotspots Date Base</i> (SHDB): origen, característica y uso	267
Conclusión	274
Agradecimientos	275
Literatura citada	275
Capítulo IV. Tecnología y extensionismo para la ganadería	279
15 Evaluación del componente extensionismo pecuario en la Ciudad de México (CDMX)	281
Georgel Moctezuma López, José Antonio Espinosa García y Martín Enrique Romero Sánchez	281
Introducción	281
Desarrollo del tema (metodología)	284
Resultados y discusión	287
Conclusiones	293
Literatura citada	294
16 Práctica de control del ganado externo en tierras de agostadero de una comunidad de la Mixteca oaxaqueña: desuso e implicaciones ecológicas	297

Angel Bustamante González, Samuel Vargas López, Eliseo Patricio Rosales Bustamante y Karina Velázquez Muñoz	297
Introducción	297
Metodología	299
Características de la comunidad de Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca	300
Recursos del agostadero y su aprovechamiento	301
La recogida de ganado como mecanismo de control del recurso del agostadero	304
Cercado de las tierras comunales de agostadero y sus implicaciones	306
Conveniencia del cercado de tierras ante las transformaciones sociales de la comunidad	309
Conclusiones	310
Literatura citada	311
17 Efecto de la implementación del ensilado de maíz y pastoreo continuo intensivo en la estructura de costos y la intensidad del trabajo en sistemas de producción de leche en pequeña escala en el noroeste del Estado de México	312
Fernando Próspero-Bernal, Felipe López-González y Carlos Manuel Arriaga-Jordán	312
Introducción	312
Área de estudio	315
Unidades de producción	315
Análisis económico	316
Análisis de la mano de obra	316
Análisis estadístico	317
Resultados y discusión	317
Conclusiones	323
Agradecimientos	324
Referencias bibliográficas	324

5

Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria: una aproximación metodológica

Manuel Ernesto Sosa-Urrutia¹, Humberto Thomé-Ortiz²,
Guillermo Pérez-Rivas³, Ernesto Sánchez-Vera², Alfonso Morales⁴ y
Francisco Ernesto Martínez-Castañeda²

Introducción

El panorama económico mundial muestra un entorno, cada vez más complejo, donde los mercados de bienes y servicios además de estar influenciados por los gustos y preferencias de los consumidores también son afectados por la influencia de agentes externos como el gobierno y las empresas, mediante políticas de precios de los alimentos, financieras, energéticas, etc., (Frewer y Van Trijp, 2007). De igual forma actúan sobre éstos los fenómenos naturales, los cuales inciden directamente en la disponibilidad y acceso a los alimentos, con serias consecuencias en la estabilidad alimentaria, consumo y utilización biológica. Sin duda, estos fenómenos coyunturales afectan, de forma drástica, la *Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN)*, principalmente en aquellos países que poseen un alto grado de vulnerabilidad al cambio climático y a la ocurrencia de los fenómenos naturales (Mandramootoo, 2015).

De acuerdo con el índice de vulnerabilidad al cambio climático para la región de América Latina y el Caribe elaborado por Banco de Desarrollo de América Latina (CAF por sus siglas en inglés) (2014), países como

¹Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador.

² Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.

³ Secretaría Técnica de la Presidencia, El Salvador.

⁴ Department of Planning and Landscape Architecture, University of Wisconsin-Madison.

Guatemala y El Salvador se ubican en las posiciones 2 y 3 respectivamente, con una categoría de riesgo extremo. Asimismo, ubica a México en el lugar 17 con un riesgo alto. Dicha categorización no solo pone en evidencia la fragilidad de la región, sino que, también, refleja la existencia de conflictos sociales por el deterioro de las condiciones de vida.

Los impactos del cambio climático en el sector agropecuario de la región han sido considerables provocando la pérdida de la participación de las actividades de dicho sector en su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) de los países. Incluso al interior del mismo sector, actividades como la producción de granos básicos, café y ganadería han mostrado comportamientos a la baja en su producción y productividad, debido a las externalidades generadas como consecuencia de la variabilidad climática (Zinyengere, Theodory, Gebreyes y Speranza, 2017).

En tal sentido, la aparición de fenómenos climáticos extremos ha generado una gran incertidumbre en los mercados, los cuales proyectan economías preparadas para competir a nivel mundial debido al alto intercambio de mercancías, aunque en la realidad este aspecto es relegado a la dinámica de las economías emergentes y en desarrollo, que no están preparadas para adaptarse a estos fenómenos y garantizar el abasto de alimentos a sus ciudadanos (Mendelsohn, Dinar y Williams, 2006). Lo que antes era visto como un evento climático irregular que ocurría cada cierto tiempo, se ha convertido en la normalidad, es decir, "lo anormal se ha vuelto normal", por cuanto que han aumentado su frecuencia e intensidad y por tanto sus impactos.

La exposición ante los efectos climáticos para el sector alimentario es muy alta, por lo que es necesario explorar su afectación no solo desde el ámbito productivo, sino también desde una dimensión económica y social, que involucre tanto el bienestar de los productores agropecuarios, como el de la sociedad en general (Barrantes, 1996), cuya demanda de alimentos no es satisfecha adecuadamente.

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar una aproximación metodológica multidimensional para el abordaje de los efectos climáticos en el sector agroalimentario y sus impactos en la calidad de vida de las sociedades contemporáneas. Para ello, después del presente apartado introductorio, se presenta una nota metodológica. Posteriormente, se abordan los principales resultados de la investigación que incluyen el diseño de dos modelos de aproximación al objeto de estudio. Más adelante, se discute el panorama de la seguridad alimentaria en contextos de vulnerabilidad climática y pobreza. Finalmente, se concluye sobre la contribución del abordaje multidimensional de los efectos climáticos para el estudio de la seguridad alimentaria, vista ésta como un fenómeno socioeconómico.

Desarrollo del tema

El estudio se centra sobre la determinación de impactos en la seguridad alimentaria en México, vinculados al fenómeno del cambio climático. Para lograrlo se ha hecho una revisión de las principales metodologías diseñadas para evaluar su afectación, así como de algunos modelos de regresión lineal que incluyen variables climáticas y sociales.

Los datos utilizados en esta investigación provienen de organismos internacionales como la FAO y el Banco Mundial, lo cual facilita la estandarización en la presentación de los resultados. Adicionalmente, se han verificado datos oficiales presentados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2018).

Como punto de partida se toma como referencia la metodología utilizada por López-Feldman de CEPAL para estimar los impactos del cambio climático sobre la pobreza y la desigualdad en México, medido primordialmente a través de los ingresos de los hogares rurales.

Las cifras han sido modeladas en el programa IBM SPSS Statistics Ver. 24.

Se desarrolló un estudio de caso teórico (Stake, 2000), tomando como referencia datos secundarios, en el período de tiempo comprendido entre 1990 y 2016. Lo anterior con la finalidad de plantear un modelo metodológico multidimensional para el abordaje de la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria, desde una perspectiva socioeconómica, en ámbitos rurales de México.

Dos Modelos Metodológicos para el abordaje de la relación entre cambio climático en contextos de vulnerabilidad y pobreza.

La metodología utilizada por la CEPAL, para estimar la vinculación entre las variables climáticas y el bienestar de la población, resalta los impactos del cambio climático sobre la pobreza y la desigualdad, vistos a través de las posibilidades de acceso a los recursos por parte de los hogares rurales, para hacer frente a dicho fenómeno (CEPAL 2014).

Para definir esta relación se utiliza la expresión:

$$yag_i = a + \beta_1 temp_i + \beta_2 temp_i + \beta_3 prec_i + \beta_4 prec_i + \delta Z_i + u_i \quad (1)$$

Donde:

yag_i es el ingreso agrícola *per cápita* del hogar i , $temp_i$ es la temperatura promedio anual, $prec_i$ es la precipitación, Z_i es un vector de características del hogar y u_i es un término de error.

Al buscar alternativas que complementen lo descrito en el modelo anterior, se llega a la propuesta de un modelo econométrico, basado en un análisis de regresión lineal, donde se mide el impacto del clima en la producción agrícola, considerando variables a través del tiempo como la degradación de los recursos naturales, los cuales, debido a las actividades antropogénicas han experimentado un deterioro tanto en su calidad como en cantidad (Olaya, Parras, Lozano y Obregón, 2017).

También se incluyen los niveles de precipitaciones, los cuales evidencian estadísticamente cuándo han existido fenómenos con comportamientos fuera de los promedios históricos, ya sea al alza cuando existen tormentas tropicales o huracanes, o bien a la baja cuando aparecen

las sequías meteorológicas, así como su relación con fenómenos culturales (Kintihg e Ingram, 2018).

Las relaciones anteriormente descritas son reflejadas en la siguiente expresión:

$$\text{CRECPROD} = a + f_{31}\text{PREC}_i + f_{32}\text{YEAR}_i + f_{33}\text{AGOTRN}_i + f_{34}\text{POB}_i + u_i \quad (2)$$

Donde:

PREC_i representan las precipitaciones, *YEAR_i* los años de estudio que van desde 1990 a 2016, *AGOTRN_i* el agotamiento de los recursos naturales como porcentaje del PIB, *POB_i* se refiere a la población total para el período señalado.

Los valores obtenidos para R y R² expresan que el crecimiento en la producción agrícola es explicado en 64.9% por las variables independientes. De igual forma, existe una relación significativa entre las variables utilizadas respecto a la variable dependiente, a pesar de ello, el modelo indica que aún existen otras variables que podrían explicar de mejor forma el fenómeno del cambio climático sobre la disponibilidad de los alimentos, tal como se muestra en el cuadro 3.

Por otra parte, el modelo de regresión señala que las variables climáticas como las precipitaciones inciden directamente en la producción de alimentos (Murray, Jaramillo, y Larsen, 2018), sin embargo, la significancias del resto de variables incluidas, muestran que el deterioro de las condiciones de producción no son exclusivamente impactadas por el clima, sino también por la dinámica poblacional la cual al expandir los centros urbanos, también contribuyen al deterioro de los recursos naturales (Kintihg e Ingram, 2018).

Cuadro 1. Coeficientes del Modelo^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error tip.	Beta			Orden cero	Parcial	Semi-parcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	873.289	286.237							
	Year	-.450	.148	-14.048	.006	-.702	-.553	-.393	.001	1278.208
	Pob	2.622E-7	.000	12.964	.009	-.695	.530	.370	.001	1226.730
	AGOTRN	.088	.035	.566	.21	-.391	.477	.321	.322	3.106
	PREC	.001	.001	.258	.107	.058	.345	.218	.713	1.402

a. Variable dependiente: CRECPROD

Cuadro 2. Resumen del Modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Durbin-Watson	
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		Sig. Cambio en F
1	.806 ^a	.649	.582	.15820	.649	9.714	4	21	.000	.589

a. Variables predictoras: (Constante), PREC, Year, AGOTRN, Pob

b. Variable dependiente: CRECPROD

Cuadro 3. ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	.972	4	.243	9.714	.000 ^b
	Residual	.526	21	.025		
	Total	1.498	25			

a. Variable dependiente: CRECPROD; b. Variables predictoras: (Constante), PREC, Year, AGOTRN, Pob

Implicaciones de los dos modelos metodológicos

El primer modelo (Modelo CEPAL) si bien se expresa la relación existente entre los fenómenos climáticos y el ingreso rural, también supone que los precios no varían y que hay un equilibrio general en los mercados. Estas consideraciones dejan de lado diversas situaciones contextuales, ya que en la práctica el clima incide casi automáticamente tanto en los precios de los productos como en la calidad de vida de la población rural, en particular.

Lo anterior, implica que este modelo se construye con base en una relación mecánica entre cambio climático y producción agroalimentaria, en donde se concede una escasa importancia a aspectos contextuales como la variación de los mercados, la escasez en la oferta de ciertos productos, especialmente *commodities* y la especulación económica que se puede generar alrededor de ello. Evidentemente, se trata de un modelo con un posicionamiento político conservador, que encierra grandes riesgos al asumir una posición aséptica respecto a las dinámicas de producción agroalimentaria y a las relaciones de poder en él inmersas.

A pesar de lo anterior, el modelo CEPAL es sumamente útil para abordar los efectos socioeconómicos, que a nivel macro, produce el cambio climático, además que las variables utilizadas se pueden vincular con otros ámbitos como las afectaciones en la generación de fuentes de empleo o las cadenas de abasto de mercados específicos. No se puede afirmar que se trata de un modelo que no atiende las particularidades de las dinámicas sociopolíticas de los mercados o que soslaya las relaciones de poder, sino que se trata de un enfoque centrado en aspectos macroestructurales que develan aspectos de la relación entre variación climática y bienestar social en una escala mayor.

Si se requiere la observancia de fenómenos globales que se cristalizan en la escala local, como la dimensión empírica de la pérdida de so-

beranía y seguridad alimentaria, es necesario plantear otro tipo de aproximaciones metodológicas de corte sociológico y/o antropológico (Clifford y Travis, 2018). Sin embargo, para dimensionar apropiadamente el objeto de estudio, es necesario contar con una visión ampliada y estructural del problema que atiende el presente texto.

Por su parte, el segundo modelo puede ser utilizado para el análisis de dos de los grandes ejes de la seguridad alimentaria: disponibilidad y acceso a alimentos suficientes y de calidad; esto da razón de ser a las sociedades campesinas que están más estrechamente ligadas a la producción, además que definen si existen o no las condiciones necesarias para satisfacer la demanda de alimentos de la población.

Este modelo presenta una visión dinámica de la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria, a partir de una descentralización del fenómeno climático como un elemento exclusivo y definitorio de la pérdida de capacidad de producción de alimentos (Filho *et al.*, 2018). Se trata de un modelo con una perspectiva crítica de los impactos antrópicos sobre los sistemas productivos y el ambiente, lo cual resulta de gran utilidad en la medida en que el propio cambio climático puede leerse como un efecto de los sistemas productivos postfordistas y de los estilos de vida promovidos por el capitalismo tardío.

Este modelo resalta la significancia de la variable poblacional y del tiempo, es decir, la expansión de los centros urbanos al aumentar su demanda por recursos agroalimentarios, ha propiciado un acelerado deterioro en los recursos naturales, haciendo más vulnerables los territorios ante cualquier fenómeno climático severo (Pumo, Arnone, Francipane, Caracciolo y Noto, 2017). E incluso, como se señaló anteriormente, siendo estos grandes polos urbanos, presuntos responsables de la variabilidad climática que se ha registrado en las últimas décadas.

Los dos modelos presentados, constituyen una perspectiva socio-política de la relación entre seguridad alimentaria y cambio climático, lo cual en cierto modo es previsible en la medida en que ambos aspectos

tocan fibras sensibles e intereses económicos y políticos al ser tamizados a la luz de la razón y el ojo crítico de la academia (Parr, 2015).

El primer modelo, aporta un conjunto de elementos para entender las relaciones del cambio climático con el bienestar social, aspecto sumamente útil en la medida en que muchas de las poblaciones rurales e indígenas se encuentran gravemente expuestas a las variaciones climáticas, comprometiendo sus fuentes primarias de ingresos y su seguridad alimentaria. Ello es especialmente importante en aquellas comunidades donde se realizan actividades de recolección, agricultura de autoconsumo y de intercambios de productos locales en especie (Serra, 2010). Sin duda, en estos casos las determinaciones de las dinámicas de los mercados no afectan considerablemente el análisis de la relación entre los fenómenos climáticos y la pobreza. Ello debido a que la dependencia de las condiciones ambientales es más clara, en la medida que la relación de los productores con la naturaleza es más estrecha, sin existir grandes relaciones de intermediación determinadas por los mercados. Quizá en éste modelo el énfasis crítico debería construirse con base en los mecanismos de exclusión y desigualdad (Tichenor, Donohue y Olien, 1977), materializados en la esfera local, en la falta de políticas públicas específicas y eficaces para atender estas necesidades específicas y en los efectos antrópicos que estas comunidades, muchas veces idealizadas, suelen ejercer sobre los recursos naturales y con ello en la pérdida de la capacidad de producir alimentos suficientes y de calidad.

Por su parte, el segundo modelo puede ser aplicado a las sociedades productoras de alimentos que tienen una mayor vinculación y dependencia con los mercados, además de aquellas que enfrentan transformaciones estructurales enmarcadas en el paradigma de la nueva ruralidad (Brown, Carr, Grace, Wiebe, Funk, Attavanich, Backlund y Buja, 2017). Es necesario, que este tipo de comunidades atiendan el fenómeno del cambio climático desde una perspectiva integral y multidimensional, en donde el cambio climático no sea entendido como un determinante absoluto sino como un componente importante de un sistema complejo, de

transformaciones socioeconómicas y fenómenos emergentes, con un comportamiento vulnerable y altamente inestable.

Desde 1996 la Cumbre de la alimentación definió la seguridad alimentaria como el "estado en que todas las personas tienen acceso físico, social y económico a suficientes alimentos..." (FAO, 2016). En tal sentido, los pilares que fundamentan este concepto (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad) están en riesgo a causa de la alta variabilidad climática y los fenómenos contextuales, todos ellos causados por un conjunto de fenómenos antrópicos y ambientales.

Por su parte, los pilares más afectados son la disponibilidad y la sostenibilidad, aunque desde otra esfera, diferente a la productiva, se pone en riesgo el acceso a los recursos agroalimentarios y la pérdida de sus expresiones culturales, que son transmitidas intergeneracionalmente como mecanismos de preservación. La FAO señala, además, el deterioro en los medios de vida en las zonas urbanas y rurales. (FAO, S/F).

Debe considerarse que el cambio climático si bien afecta directamente las condiciones materiales de la producción de alimentos, también juega un papel muy importante para la aplicación de políticas públicas que contribuyan a mejorar el bienestar ante estos desafíos (Piñeiro 2012), pasando la discusión a otros ámbitos de afectación como son el empleo y la desigualdad de oportunidades. Por tanto, el cambio climático puede entenderse como un fenómeno emergente con importantes consecuencias socioeconómicas que debería ser atendido de manera apremiante. Pero que al mismo tiempo es una construcción social y una meta-relato ante el cual se generan posiciones políticas, conflictos de interés y se canalizan recursos públicos.

Es por ello que los efectos del cambio climático sobre la alimentación deben atenderse desde una perspectiva crítica y con rigor metodológico, que proporcione una visión multidimensional del problema y pueda ser aplicado a la heterogeneidad de situaciones que presenta la ruralidad mexicana.

Por su parte, la población constituye una de las variables fundamentales que determinan la magnitud de la afectación del fenómeno. Por ejemplo, aquellos lugares donde existen grandes concentraciones de población son más propensos a ser afectados debido a las condiciones de vulnerabilidad que ya poseen incluso antes del fenómeno climático. Es decir, poseen niveles significativos de pobreza, limitado acceso a servicios básicos, educación, etc. Al introducir la variable climática, estos sitios son llamados "hot spots" (PAI, 2013). Sin embargo, también existen pequeñas poblaciones rurales que son altamente dependientes de las condiciones climáticas, como aquellas comunidades que preservan patrones productivos precapitalistas como la recolección de alimentos silvestres, la trashumancia y la agricultura de autoconsumo que hemos denominado como puntos vulnerables periféricos.

Entre la población rural son más evidentes los impactos del cambio climático, aunque éstos son percibidos como tal de forma gradual, ya que los fenómenos climáticos siempre han estado presentes y en tal sentido cada año se espera tener inviernos normales, sin embargo, esta presunción ha venido cambiando de tal forma que los agricultores en su lugar especulan sobre cuáles serán los fenómenos más riesgosos que les afectarán en el transcurso del año, ya sean plagas y enfermedades, sequías o vientos. En cualquiera de las anteriores siempre la producción de alimentos se ve afectada. En este sentido, puede entenderse que las sociedades rurales e indígenas tienen una mayor experiencia en cuanto a la adaptación a las variaciones climáticas, las cuales les han acompañado, durante miles de años en los procesos de domesticación de las diferentes especies comestibles. Lo anterior, nos muestra la importancia de recurrir a las etnociencias como fuente de conocimiento y registro de información de los procesos de cambio climático en un contexto histórico más amplio (Ens, Pert, Clarke, Budden, Clubb, Doran, Douras, Gai-kwad, God, Leonard, Locke, Packer, Turpin y Wason, 2015).

Conclusiones

Existen diferentes aproximaciones metodológicas para el abordaje de la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria, todas ellas con posicionamientos políticos e ideológicos funcionales a distintos intereses económicos. El presente trabajo muestra dos de los enfoques metodológicos más ampliamente difundidos y pone de relieve la importancia de construir metodologías multidimensionales, con enfoque crítico y con una aproximación histórica. En ese sentido, el reto más importante para construir un abordaje metodológico holístico consiste en lograr la integración entre los elementos social, económico, político y ambiental, desde una perspectiva transdisciplinaria, que permita el libre flujo y transformación entre diversos campos disciplinarios convocados alrededor de estos fenómenos complejos.

Las limitaciones más serias de este trabajo son por un lado que el modelo es alimentado de datos globales estandarizados y por otro, es que se circunscribe a una revisión de literatura, por lo que su impacto simplemente se da en un nivel hipotético, el futuro de la investigación requiere la aplicación de los modelos metodológicos en unidades de observación empíricas que permitan desarrollar un ir y venir entre la realidad, el método y la teoría.

Literatura citada

- Brown, M., Carr, E., Grace, K., Wiebe, K., Funk, C., Attavanich, W., Backlund, P. y Buja, L. Do markets and trade help or hurt the global food system adapt to climate change? *Food Policy*. 68:154-159.
- CEPAL. Cambio climático, distribución del ingreso y la pobreza. 2014. Santiago de Chile, Chile.
- Clifford, K. y Travis, W. Knowing climate as a social-ecological-atmospheric construct. 49: 1-9.

- Ens, E., Pert, P., Clarke, P., Budden, M., Clubb, L., Doran, B., Douras, C., Gaikwad, J., God, B., Leonard, S., Locke, J., Packer, P., Turpin T. y Wason, S. Indigenous biocultural knowledge in ecosystem science and management: Review and insight from Australia. *Biological Conservation*. 181: 133-149. 2015.
- Banco de Desarrollo de América Latina. Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe 2014. Caracas. En <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/517>
- Barrantes, G. Sistema de cuentas nacionales y la consideración de la variable ambiental. 1996. Seminario Responsabilidad por Daño Ambiental. Asociación Justicia – AMBIO. San José. Costa Rica.
- FAO. Cambio climático y seguridad alimentaria. S/F en <http://www.fao.org/climatechange/16615-05a3a6593f26eaf91b35b0f0a320cc22e.pdf>
- FAO. Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional. América latina y el Caribe. (Orientaciones de política). Santiago. 2016.
- Filho, W., Morgan, E., Godoy, E., Aceitero, U., Bacelar, P., Veiga, L., MacLean C. y Hüge, J. 2018. Implementing climate change research at universities: Barriers, potential and actions. *Journal of Cleaner Production*. 170: 269-277.
- Frewer, L. y Van Trijp, H. *Understanding consumers and food products*. CRC Press, USA. 2007. 671p.
- Kintigh, K. e Ingram, S. Was the drought really responsible? Assessing statistical relationships between climate extremes and cultural transitions. *Journal of Archaeological Science*. 89: 25-31: 2018.
- Mandramootoo, C. *Emerging Technologies for Promoting Food Security*. Woodhead Publishing. Canada. 2015. 170p.
- Mendelsohn, R., Dinar, A., y Williams, L. The distributional impact of climate change on rich and poor countries. *Environment and Development Economics*. 11: 159-178. 2006.