



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MÉXICO**



FACULTAD DE GEOGRAFÍA

“DISTRIBUCIÓN DE MORBILIDAD EN EL  
MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO  
2010”

**TESIS**

Para obtener el título de:  
Licenciado en Geografía  
Y Ordenación del Territorio

Presenta:

Norma Martínez Nepomuceno

Nº de Cuenta: 0611441

Juan Luis Ramírez Miranda

Nº de Cuenta: 0925511

Asesora de Tesis:

Dra. Marcela Virginia Santana Juárez

Revisores:

Mtra. Giovanna Santana Castañeda

Dr. Juan Campos Alanís

## **Agradecimientos**

Le doy gracias a Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida y le agradezco por los cuidados y bendiciones que ha derramado en mí.

A la asesora de esta tesis, la Dra. Marcela Virginia Santana Juárez que nos ayudó y nos brindó su atención y tiempo para la elaboración de esta investigación; al igual que la Mtra. Giovanna Santana Castañeda y el Dr. Juan Campos Alanís.

A mis padres, a mi hermano y a mi abuelito por su apoyo en todos los sentidos y por su amor, por compartir conmigo tristezas, alegrías, éxitos, fracasos, por creer en mí en que llegaría a este día.

También a mi novio Juan Luis porque siempre ha estado conmigo, porque juntos nos apoyamos e inspiramos para seguir adelante y superarnos como profesionistas y como personas.

Gracias a las personas que me conocen y estiman, porque los ánimos que me dieron me ayudaron a seguir adelante y no darme por vencida.

¡Gracias a todos por hacer posible este logro!

Atte.: Norma Mtz. Nepo.

## **Agradecimientos**

La meta más grande como estudiante de licenciatura ha llegado a su fin. Solo queda agradecer a todas aquellas personas que contribuyeron para lograr el objetivo de titularme.

A mi familia, quienes me apoyaron sin importar que tan duro fuera el esfuerzo, las develadas y las preocupaciones cuando por orden de la escuela teníamos que salir de prácticas de campo dentro y fuera del estado.

De la misma forma agradecer a Maestros y directivos que me apoyaron, en especial a la Mtra. Dolores Magaña, quien me brindo palabras de ánimo y gran apoyo incondicional en un momento crítico en mi vida.

Así mismo a mi novia Noma Martínez Nepomuceno, quien es mi apoyo y gracias a su positivismo que me inspiro para que nunca me diera por vencido y seguir avanzado para poder cumplir con esta meta.

También un agradecimiento especial para nuestra directora de tesis la Dra. Marcela Virginia Santana, quien mostro interés y nos regaló mucho de su tiempo para revisar la tesis y de esta forma pudiera estar correcta.

Además a nuestros revisores, la Mtra. Giovanna Santana y al Dr. Juan Campos, quienes por su conocimiento dieron su aportación para pulir esta investigación.

Sin olvidar también a tres de mis compañeros, que por la amistad que nació durante la carrera, que terminó convirtiéndose en una amistad de hermandad, gracias a Luis Enrique López, Luis Gervasio de la Cruz y Jorge Manuel Alatorre Nol, nunca los olvidare.

A por último, un agradecimiento a Dios, que me dio la oportunidad de llegar a este punto en mi vida y brindarme los conocimientos y la sabiduría para poder realizar a una manera adecuada esta Tesis.

Atte.: Juan Luis RM

<b>índice General</b>		<b>Pág.</b>
	Introducción	5
	Objetivo General	6
	Objetivos Particulares	6
	Planteamiento del Problema	7
	Justificación	10
	Hipótesis	11
	Antecedentes	12
 <b>Capítulo I. Marco Teórico</b> 		
1.1	Concepto etimológico y actual de la Geografía	15
1.2	Principios de la geografía	16
1.3	Geografía de la Salud	18
1.4	Teoría de la salud	19
1.4.1	Teoría de la Transición de la Salud de Julio Frenk (1991)	19
1.4.2	Teoría de la Transición Epidemiológica	21
1.5.	Morbilidad	22
1.5.1	Factores de la Morbilidad	22
1.6	Localización de Servicios y la Teoría de Lugar Central (1992)	26
1.6.1	Modelo de localización-asignación	29
1.7	Teoría de la Justicia Distributiva	30
 <b>Capítulo II. Marco Referencia-Institucional</b> 		
2.1	El Servicio de Salud	35
2.2	Niveles de Atención del Sistema de Salud en México (SHCP) 2010.	36
2.3	Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES).	45
2.4	Clasificación de las Enfermedades	50
2.5	Indicadores de salud	53
 <b>Capítulo III. Marco Metodológico</b> 		
3.1	Método	55
3.2	Universo de estudio	56
3.3	Fuentes de información	57
3.4	Metodología	59
3.5	Esquema metodológico	65
3.6	Aplicación del modelo localización-asignación	66
3.7	Procesamiento de la información	70

## Capítulo IV. Caracterización Físico–Geográfica

4.1	Delimitación del Municipio	75
4.2	Condiciones Geográficas	77

## Capítulo V. Resultados

		89
5.1	Morbilidad	92
	Hospital General Dr. Nicolás San Juan. Clave CLUES:	
a)	MCSSA007661.	93
	Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Clave CLUES:	
b)	MCSSA010222	99
	Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz Clave. CLUES:	
c)	MCSSA007673	104
d)	Síntesis de los tres CLUES	110
5.2	Determinación del área de influencia (Location- Allocation)	118
a)	Área de influencia del H.G Dr. Nicolás San Juan	119
b)	Área de influencia del C.M. Lic. Adolfo López Mateos	121
c)	Área de Influencia del H. Materno Perinatal "Mónica Pretelini"	124
d)	Área de influencia de los tres CLUES	127
	Conclusiones y Recomendaciones	128
	Bibliografía	131

	<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
1.1	Rutas y Vías de exposición a los contaminantes	25
2.1	Niveles de Atención del Sistema de Salud en México	36
3.1	Ubicación de los puntos de oferta	60
3.2	Identificación de los puntos de demanda	61
3.3	Tipo de modelado	62
3.4	Proceso	63
3.5	Mapa final	64
3.6	Esquema Metodológico	65
3.7	Software gvSIG	71
3.8	Listado de algoritmos SEXANTE	72
3.9	Ventana de opciones del algoritmo de localización optima de elementos	73
3.10	Estadística básica de resultados	73
4.1	Municipio de Toluca: Delimitación	76
4.2	Municipio de Toluca: Climas	78
4.3	Municipio de Toluca: Hipsometría	80
4.4	Municipio de Toluca: Hidrología	82
4.5	Municipio de Toluca: Geología	84
4.6	Municipio de Toluca: Suelos	86
4.7	Municipio de Toluca: Uso de Suelo y Vegetación	88
5.1	Principales 20 Causas de morbilidad del Hospital General Dr. Nicolás San Juan	94
5.2	H.G. Dr. Nicolás San Juan, Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010.	95
5.3	H.G. Dr. Nicolás San Juan, por sexo 2010	96
5.4	H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010	96
5.5	H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010	97
5.6	Principales casos de registros por embarazo del H.G. Dr. Nicolás San Juan	98
5.7	C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Principales 20 causas de morbilidad (egresos hospitalarios 2010).	100
5.8	C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010	101

5.9	Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, por sexo 2010	102
5.10	C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010	102
5.11	C.M- Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010	103
5.12	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Principales 20 causas de morbilidad (egresos hospitalarios 2010)	105
5.13	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010	106
5.14	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz por sexo 2010	107
5.15	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por causas del sexo masculino 2010	108
5.16	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010	108
5.17	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Principales casos de registros por embarazo	109
5.18	Porcentaje del total de casos registrados en los tres hospitales	110
5.19	Porcentaje del total de casos registrados en los tres hospitales para el sexo masculino	111
5.20	Porcentaje del total de casos registrados en los tres hospitales para el sexo femenino.	111
5.21	Principales 20 Causas de morbilidad de los 3 hospitales	113
5.22	Egresos Hospitalarios (2010) por grupos de edad de los tres CLUES	114
5.23	Total de egreso por sexo por los tres CLUES	115
5.24	Total de egresos hospitalarios del sexo masculino 2010, por los tres CLUES.	115
5.25	Total de egresos hospitalarios del sexo femenino 2010, por los tres CLUES	116
5.26	Principales casos de registros por embarazos los tres CLUES (egresos hospitalarios 2010)	117
5.27	Área de Influencia H.G. Dr. Nicolás San Juan	119
5.28	H.G. Dr. Nicolás San Juan	120
5.29	Área de influencia del C.M. Adolfo López Mateos	121
5.30	C.M. Adolfo López Mateos	123
5.31	Área de influencia del H. Materno Perinatal Mónica Pretelini	124
5.32	Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini"	126
5.33	Área de influencia de los tres CLUES	127

<b>Índice de Cuadros</b>		<b>Pág.</b>
2.1	Elementos que integran los subsistemas	37
2.2	Estructura básica de la C.I.E. 10ª Revisión	53
3.1	Atributos del archivo de resultados del algoritmo de localización optima	74
4.1	Tipos de suelo	85
5.1	Principales 20 Causas de morbilidad del H.G. Dr. Nicolás San Juan	93
5.2	H.G. Dr. Nicolás San Juan, Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010.	94
5.3	H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010	96
5.4	H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010	97
5.5	Principales casos de registros por embarazo del H.G. Dr. Nicolás San Juan	98
5.6	Principales 20 Causas de morbilidad del C.M. Lic. Adolfo López Mateos	99
5.7	C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010	100
5.8	C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010.	102
5.9	4.9 C.M- Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010	103
5.10	Principales 20 Causas de morbilidad del H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz	104
5.11	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por Grupos de edad 2010	105
5.12	. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010	107
5.13	H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010	108
5.14	Principales casos de registros por embarazos del Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz	109
5.15	Principales 20 Causas de morbilidad de los 3 hospitales	112
5.16	Egresos Hospitalarios (2010) por grupos de edad de los tres CLUES	113
5.17	Total de egresos hospitalarios del sexo masculino 2010, por los tres CLUES	115
5.18	Total de egresos hospitalarios del sexo femenino 2010, por los tres CLUES	116
5.19	Principales casos de registros por embarazos de los tres CLUES	116

## **Introducción**

Conocer el estado de salud de un determinado territorio es importante, debido a que una sociedad sana es una sociedad productiva, competitiva y con mejores oportunidades.

La aplicación de modelos de localización-asignación implica tener una oferta distribuida de manera puntual, una demanda que con motivos de simplificación puede ser asignada a un centroide de cada área y una red de transporte que las vincula. Sin embargo, la aplicación de métodos que tienden a la búsqueda de nuevas localizaciones de oferta deben considerar en primera instancia la determinación de posibles sitios candidatos, es decir, una cantidad de puntos seleccionables con la finalidad de elegir los mejores sobre la base del objetivo del modelo aplicado.

Esta investigación tiene como objetivo, analizar la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca, Estado de México, 2010, del Hospital General Dr. Nicolás San Juan con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES): MCSSA007661; Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES): MCSSA010222 y el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES): MCSSA007673.

Está estructurada en cinco capítulos. El primero incluye el marco teórico y se encuentra el concepto etimológico y actual de la geografía, los principios de la geografía, así mismo; diferentes consideraciones teóricas de Geografía de la Salud.

El segundo capítulo se presenta el marco de referencia institucional en el cual se explica que es el sector salud, los niveles de atención del sistema de salud en México, la clave única de establecimientos de salud, y las clasificaciones de las enfermedades.

El tercer capítulo se presenta el marco metodológico, el cual aborda el método y la metodología que se utilizó para llevar a cabo los objetivos planteados; además se hace mención del universo de estudio (Hospital General Dr. Nicolás San Juan, Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos y el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz) y también el esquema metodológico.

En el cuarto capítulo se encuentra la caracterización físico-geográfica del municipio de Toluca.

Y por último; en el quinto capítulo se presentan los resultados cumpliendo con los objetivos establecidos

### **Objetivo General**

Analizar la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca, Estado de México, 2010. Casos de los Hospitales Generales “Dr. Nicolás San Juan”, Centro Médico “Lic. Adolfo López Mateos” y Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz”.

### **Objetivos Particulares**

- Analizar la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca por las principales causas.
- Analizar la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca por grupos de edad.
- Analizar la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca por sexo.
- Determinar la centralidad de los hospitales.

## **Planteamiento del Problema**

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (2010); señala que: La carga mundial de la enfermedad es debido a la contaminación del aire en interiores.

En México del año 2004, la contaminación del aire por el uso de combustibles sólidos fue responsable de casi 2 millones de muertes anuales y el 2,7% de la carga mundial de la enfermedad en Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD). Esto hace que este factor de riesgo sea el segundo mayor contribuyente del medio ambiente a la mala salud, por detrás de la insalubridad del agua y el saneamiento (OMS 2004).

El Plan de Desarrollo Nacional de México 2007 – 2012 señala que, la posibilidad de enfermar es más grande entre las personas que habitan en municipios marginados. Esta proporción es de 1.7 veces mayor en los hombres y de 1.5 en las mujeres. Ello representa un obstáculo evidente al desarrollo humano de las personas que viven en dichos municipios y los padecimientos transmisibles más frecuentes en México son, en orden de importancia, infecciones respiratorias, diarrea, tuberculosis y enfermedades de transmisión sexual. Sin embargo, en el orden más general de la vida social, el acceso a servicios de salud no alcanza aún a toda la población, y pagar por servicios privados resulta muy difícil para la mayoría.

En relación al Plan de Desarrollo Estatal del Estado de México 2001 - 2017, señala que la salud no sólo consiste en la ausencia de afectaciones y enfermedades, sino en un estado general de bienestar físico y psíquico. Los gastos en salud generalmente son inesperados y producen un impacto significativo en la economía familiar. En este sentido, garantizar a los grupos de menores ingresos el acceso universal a un sistema de salud constituye una condición fundamental para el combate a la pobreza. De la misma manera, un sistema de salud eficiente debe tratar no sólo padecimientos y enfermedades, sino debe constituir un instrumento de prevención y detección oportuna que fomente

estilos de vida saludables. Tales características incrementan inequívocamente la calidad de vida de la sociedad.

En el Estado de México, la población derechohabiente a la seguridad social es superior a 8.8 millones, alrededor del 58.1% de la población. Las instituciones que otorgan esta prestación en la entidad son: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) e Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM). Adicionalmente, otras entidades que proveen servicios médicos son Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), el Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM) y el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México (DIFEM).

El Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2012 - 2017, destaca que en el ámbito de salud, además de analizar aspectos relacionados con la cobertura de los servicios de salud, también es necesario revisar indicadores específicos para evaluar el impacto de la producción de los servicios médicos en el bienestar de la población.

Derivado de lo anterior se señala que es importante analizar la distribución de la morbilidad en el municipio de Toluca; ya que a través del tiempo este fenómeno es un factor que incide significativamente en la calidad de vida de la población del municipio de Toluca.

Al mismo tiempo es considerable mencionar que las enfermedades han ido aumentando o disminuyendo, afectando a la población, los más afectados son los niños y los adultos mayores, en especial los que habitan en zonas con un índice de marginación alto; además la morbilidad está relacionada con el tiempo y el espacio en el cual se desenvuelve la población del área de estudio; con respecto a los sistemas sociales, económicos y medioambientales.

Con base en a lo anterior se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- 1) ¿Cuál es la distribución de las cinco principales causas que inciden en la morbilidad en el municipio de Toluca?
- 2) ¿Cuál es la distribución de morbilidad por grupos de edad en el municipio de Toluca?
- 3) ¿Cuál es la distribución de morbilidad por sexo en el municipio de Toluca?
- 4) ¿Cuál es el área de influencia de cada uno de los de los hospitales en el municipio de Toluca?

## **Justificación**

Dar inicio a esta investigación es importante, ya que; es posible conocer la distribución de la morbilidad que inciden en la población, por ello es necesario conocer el comportamiento epidemiológico-espacial de la morbilidad de las cinco principales enfermedades que afectan a la población del municipio de Toluca, Estado de México. El desarrollar investigaciones de Geografía de la Salud, sobre la morbilidad en territorios diferenciados por características geográficas y socioeconómicas.

Por otra parte no hay muchos estudios que incorporen el análisis de la influencia del lugar y de los ambientes en la producción de enfermedades y muertes, y su distribución en el territorio.

Conocer los resultados de esta investigación es sin duda de gran importancia para el sector salud, que en base al conocimiento de cuál es la distribución de morbilidad general, y de las cinco causas más frecuentes y por grupos de edad; y por sexo, se estará en posibilidad de proponer estrategias y políticas en los planes y programas que permitan reforzar acciones preventivas de salud en los centros de salud que conforman el área de estudio.

## **Hipótesis**

La salud es el estado completo del bienestar físico, mental, social y ambiental, por ello es importante mencionar que los factores naturales y ambientales también influyen en la salud de la población.

Por lo tanto, es importante conocer las características geográficas y ambientales, que son un factor importante en la morbilidad que se presenta en la población.

Derivado de esto se dedujo a que hospitales deben acudir las personas que demandan el servicio médico.

En este caso se trata de la localización espacial de un servicio público (la salud) que genera externalidades positivas y al cual se debe garantizar un acceso eficiente y equitativo hacia la población en el municipio de Toluca.

## Antecedentes

Este apartado tiene como objetivo revisar los trabajos que han abordado el tema de distribución de morbilidad, con el fin de conocer los diferentes puntos de vista de cada autor; por ello se eligieron varias publicaciones, las cuales abordan el tema de esta investigación.

Una de las primeras publicaciones revisadas fue el de Olivera A. (1993) "*Geografía de la Salud*", en la cual aborda el tema de salud que no sólo irrumpe como disciplina aislada, sino que cada vez es más frecuente en textos de otras subramas geográficas. Hoy forma parte de algunos manuales y estudios monográficos de Geografía de la Población, como señala Findlay (1991). La Geografía Urbana, donde los problemas de salud de las áreas urbanas están equiparados a los de vivienda o minorías étnicas; se tratan los riesgos medioambientales urbanos en relación con su salud (clima, contaminación o riesgos sociales), los indicadores de salud y los patrones espaciales de morbilidad que define en varios tipos y a microescala. La metodología que ella utilizó fue el método cuantitativo, con enfoques perceptuales, incluyendo el paradigma humanístico y con unas técnicas de análisis espacial. Teniendo en cuenta que la enfermedad varía en sus comportamientos a lo largo del tiempo, siguiendo unas tendencias a largo, medio y corto plazo, pero a veces con ritmos locales y regionales diferentes. Es por ello, que debe existir centros de servicio para la salud, obviamente teniendo en cuenta la mayor accesibilidad a ellos.

Hinojosa J. (1997) en la publicación "*El comportamiento de la morbilidad en el Estado de Chiapas*". Señala que al medir la morbilidad, se observarán los cambios en los indicadores socioeconómico y sanitario que presentan la evolución y tendencia de la humanidad. Conocer y ubicar el Estado así como definir las características del medio físico interrelacionado con las características muy peculiares de la población. Identificar las características que convergen al análisis del problema. Su método consistió en la caracterización del Estado de Chiapas (ubicación del estado, fisiografía, hidrografía, clima, uso de suelo y vegetación); característica generales de la población; ubicación de los principales grupos

indígenas; causas de la mortalidad general; comportamiento de la mortalidad en el Estado de Chiapas; análisis de la mortalidad por grupos de edad; salud y seguridad social.

Vázquez C. y Romero P. (2002), en su estudio sobre “*El agua potable y drenaje y una relación con la morbilidad infantil, en el Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México. 1997-2000*”. Determinaron la relación que existe entre los servicios de agua potable y drenaje y la incidencia de enfermedades infecciosas intestinales (parasitosis intestinal y diarrea así como gastroenteritis) en niños de 0 a 14 años en el municipio Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México durante el periodo 1997-2000. En su metodología utilizaron el análisis estadístico por medio del método cuantitativo, trabajo documental, trabajo de campo, empleo de técnicas cartográficas y la aplicación de un sondeo utilizando un cuestionario (728) semiabierto a fin de verificar los datos obtenidos con informantes del municipio.

Otro de los trabajos en el de Santana M. (2009) “*Condiciones Geográficas y de Salud de la Población del Estado de México*”. Y tuvo como objetivo, Revelar las condiciones geográficas y de salud de la población en el territorio del Estado de México. Utilizando el método deductivo; la definición de conceptos e indicadores; el universo de estudio; la fuente de datos; los indicadores.

El cuanto a la localización del área de influencia optima de los servicios, se tomó el artículo de Gustavo D. Buzai y Claudia A. Baxendale que lleva por nombre “*Modelos de localización-asignación aplicados a servicios públicos urbanos: Análisis espacial de escuelas EGB en la ciudad de Luján*” la cual se resume, en que las actuales tecnologías digitales y particularmente la asociación entre los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y los Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE) han logrado generar importantes posibilidades para el tratamiento de la información espacial. En cuanto al uso de modelos localización-asignación, su trabajo aborda las posibilidades actuales que se producen en el campo de estudio de la denominada Geografía de los Servicios. En dicho artículo se presentan aspectos teóricos del problema analizado, cuestiones metodológicas estandarizadas para su resolución mediante el uso de SIG+SADE y el caso de

aplicación relacionado al análisis locacional de escuelas de Educación General Básica (EGB) en la ciudad de Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Garrocho C. (1992), en su libro titulado *“Localización de servicios en planeación urbana y regional”* presenta técnicas básicas para el análisis locacional, presenta algunos ejemplos detallados de aplicación y se amplía con una breve explicaciones las formulaciones matemáticas. En el primer capítulo del libro presenta algos aspectos teóricos fundamentales para el análisis locacional. En el segundo capítulo se revisan algunas ideas y técnicas de captura y ordenación de la información para el análisis locacional. Posteriormente se revisan técnicas descripticas de patrones de localización y vías de comunicación, para explicar, en el cuarto capítulo, los conceptos de eficiencia y equidad locacional. En el quinto capítulos se explora la manera d estimar la centralidad de las localidades, asi como el uso de modelos simples de interacción espacial para analizar las relaciones entre los asentamientos. Por último, se destacan aspectos fundamentales del análisis locacional.

Por ultimo Salamea I. (2014), en su tesis de maestría titulado *“Análisis espacial para la localización optima de servicios educativos públicos en circuitos administrativos de planificación”* enfoca la aplicación del análisis espacial para la localización optima de equipamientos colectivos, específicamente de los servicios educativos de la ciudad de Cuenca. Con la aplicación de técnicas de análisis espacial y modelos de localización-asignación, evaluó la localización actual y optima potencial de los establecimientos para determinar sus índices de eficiencia, equidad y cobertura espacial. Adicionalmente realizo un análisis del efecto que tienen la implementación de los circuitos administrativos en la asignación de la población a los servicios educativos para el área urbana de Cuenca.

## Capítulo I. Marco Teórico

### 1.1 Concepto etimológico y actual de la geografía

Desde el punto de vista etimológico, la palabra geografía proviene de las raíces griegas geos=tierra y grafos=descripción. Por lo tanto; etimológicamente geografía significa “descripción de la tierra”.

Según el geógrafo mexicano Ángel Bassols Batalla: “Es la ciencia que estudia fenómenos naturales y sociales de la capa geográfica de la tierra, las causas de su formación, su distribución espacial y desarrollo en el tiempo, subrayando la relación y dependencia mutua de todos ellos y la diversidad que ofrecen.

Para alcanzar sus objetivos, la geografía requiere del auxilio de otras ciencias, para interrelacionarse con ellas. Las cuales podemos encontrar en dos grandes ramas, las ciencias naturales y las ciencias sociales que la sitúan como una ciencia de *carácter mixto* (Buzai, 2006).

Por su parte, la relación de la geografía con las ciencias sociales es tan amplia, que con áreas donde interviene el hombre como ente social permite conocer desde las características físicas y culturales, su clasificación radical, los movimientos, crecimiento y asentamientos de la población hasta las formas de producción y distribución de los satisfactores humanos.

La geografía se define como el estudio de las causas de las interrelaciones físicas, biológicas y humanas que se dan en la superficie terrestre y la modifican (Buzai, 2006).

Para comprender mejor la definición anterior, son necesarias las siguientes aclaraciones:

- a) Las causas de las interacciones no se refieren a los principios que propician hechos y fenómenos específicos y de una misma naturaleza, como sucede en el caso de la ciencia química o la biológica.

- b) Las interrelaciones físicas, biológicas y humanas deben entenderse en el sentido de que la geografía puede estudiar relaciones estrictamente físicas, biológicas o humanas, o bien, vinculados entre dos o tres de esos aspectos. Pero siempre en función del espacio donde se verifican dichas relaciones.
- c) Se menciona que las interrelaciones se dan en la superficie terrestre y la modifican porque obviamente los objetos materiales necesitan “un espacio” donde existan e interactúen con lo que el espacio terrestre cambia. En consecuencia, la geografía no solo estudia las causas, sino también los fines o las consecuencias de los fenómenos y hechos del espacio.

## 1.2 Principios de la Geografía

Para la Geografía existen cinco conceptos básicos del análisis geográfico que se transforman en fundamentales al momento de realizar un *análisis socio-espacial con Sistemas de Información Geográfica*:

### **Localización:**

La localización considera que todas las entidades-atributos estudiados tienen una determinada ubicación sobre la superficie terrestre. Esta ubicación puede ser vista en dos niveles. El de *emplazamiento* que se refiere al *sitio* específico respecto a su topografía local y el de *situación* que se refiere a la *posición* (sistema de coordenadas fijo) de determinada entidad respecto a otras con las cuales se vincula para la realización de sus funciones (Buzai G., 2006).

### **Distribución:**

La distribución considera que el conjunto de entidades estudiadas junto a sus atributos se reparten de forma específica sobre la superficie terrestre. Estas pueden ser representadas con puntos, líneas o áreas con diversos contenidos. Las distintas características medidas en entidades de naturaleza espacial difícilmente se distribuyen de forma homogénea, es normal que las densidades varíen de un sector a otro por lo cual la distribución espacial podría ser

considerada como la frecuencia con la que estos hechos aparecen en el espacio geográfico (Buzai G., 2006).

### **Asociación:**

La asociación considera el estudio del grado de semejanza-diferencia entre distintos atributos medidos en las unidades espaciales, al mismo atributo en cuanto a su comportamiento de difusión o diferentes atributos en relación de contigüidad. Un mapa de una distribución espacial A se puede superponer al de una distribución espacial B y de esta manera es posible verificar su nivel de asociación en base al porcentaje de correspondencia. Cuanto mayor es el porcentaje mayor nivel de asociación tienen (Buzai G., 2006).

### **Interacción:**

La interacción considera la configuración de un *espacio relacional* en el cual las ubicaciones, distancias y flujos horizontales sobre el espacio geográfico resultan fundamentales. El concepto de *accesibilidad* se torna básico al intentar medir de forma completa la estructura del espacio geográfico a través de la funcionalidad. Esta puede ser medida a partir de realizar diferentes cálculos sobre la red de circulación o mediante el empleo de modelos derivados de la *física social*, como las formulas del *potencial de población* (Buzai G., 2006).

### **Evolución:**

La evolución espacial considera la incorporación de la variable temporal y la permanente transición de un estado a otro. Desde un punto de vista clásico se considera la Geografía como una ciencia del presente (Hartshorne, 1959) y el tiempo debe incluirse en el estudio de la génesis que ha llevado a las configuraciones espaciales actuales. Desde el punto de vista cuantitativo el tiempo fue conceptualizado como una cuarta dimensión en la matriz de datos geográfica (Berry, 1964), un nivel de profundidad que llegaba al presente y podría ser explotada hacia el futuro a través de la generación de modelos de simulación (Buzai G., 2006).

### 1.3 Geografía de la Salud

El primer reconocimiento oficial de la Geografía Médica entre los geógrafos se produjo en 1949, en el Congreso Internacional de Geografía de Lisboa, posiblemente como consecuencia de que un año antes la Organización Mundial de la Salud establece un nuevo concepto de “salud” y la define como el estado de completo bienestar, físico, psíquico y social y no la mera ausencia de la enfermedad. En este nuevo concepto amplía el campo de estudio de la salud y son cada vez mayores los aportes desde las ciencias sociales (Olivera A., 1986:352).

En general la relación entre espacio y salud ha sido relevante desde un principio y ello determinó que los geógrafos de habla hispana aceptaran en mayor medida el concepto de “Geografía de la Salud”, sobre el más limitado término anglosajón “Geografía Médica”, lo que contribuye a no reducir a esta disciplina a los simples análisis de distribución de las enfermedades por regiones o por área epidemiológica.

Añadido a todo lo anterior en la década de los 90’s ha sido el paradigma “humanístico” el que también ha favorecido el crecimiento de la Geografía de la salud. La distribución de los equipamientos y los servicios sanitarios en relación con las desigualdades sociales ha sido uno de los pilares de la disciplina. El geógrafo debe ser capaz de detectar injusticias espaciales o territoriales así como las diferencias funcionales de los equipamientos; también puede percibir las implicancias espaciales que ayuden tanto a combatir la enfermedad como a prevenirla, analizar las consecuencias geográficas que de la enfermedad se derivan, proponer medidas de actuación para mejorar la situación curativa, preventiva y de accesibilidad a los equipamientos (Olivera A., 1986:359)

La geografía de la salud busca conocer las relaciones entre salud y el ambiente natural y humanizado, determina la distribución de las enfermedades. Su objetivo es conocer los patrones de mortalidad, enfermedades y salud, para hacer

predicción de procesos y realizar análisis de los sistemas de salud (Santana, Cadena, Juárez y Propín, 2007).

#### **1.4 Teoría de la Salud**

Es evidente que los diferentes países tienen sus propios intereses, privilegiando áreas específicas de investigación en la Geografía de la Salud. Sin embargo se ha hecho énfasis en los aspectos relacionados a la distribución de las enfermedades, a los problemas regionales de la salud ligados a la planeación, utilización o localización de los servicios públicos y, muy recientemente, a la privatización de los servicios de salud y a las explicaciones de las variaciones en salud. Además de estos temas, existe una área de interés científico relacionada con los impactos ambientales y comportamentales en el estudio de las enfermedades, dominando el ámbito de las investigaciones científicas, especialmente en los países de América Latina, ejemplo Brasil, México y Argentina, y en Canadá, Reino Unido y Alemania.

La Geografía de la Salud es una área científica que integra temas de la Geografía Física (ejemplo Climatología Regional y Local) y temas de la Geografía Humana (ejemplo Urbanización, Demografía y Ordenación del Territorio), se constituye como una área del saber de comprensión global, preocupada con los problemas actuales y a diferentes escalas, útil tanto para los futuros profesores de enseñanza secundaria como para los que integrarán equipos pluridisciplinarios en las áreas de Ambiente y Planeación y Ordenación del Territorio. La Geografía de la Salud ocupa una posición nodal; es un espacio donde convergen o se cruzan fenómenos naturales, socioeconómicos, culturales y comportamentales, de gran relevancia en la explicación de los patrones de salud y enfermedad (Olivera A. y Santana P., 2014)

##### **1.4.1 Teoría de la Transición de la Salud de Julio Frenk (1991)**

Con respecto a la teoría de la transición de la salud el autor menciona que las transformaciones ocurren en todas las naciones, pero son particularmente complejas en países de ingresos medios, donde el modelo de desarrollo

económico ha sido marcado por una profunda desigualdad social que ha creado un mosaico de condiciones de vida.

Ahora bien; con respecto a esto se determinó que hay un cierto dinamismo en la salud de las personas; y para comprender la dinámica del cambio de la salud, es necesario definir una base conceptual y teórica que permita ordenar y dar coherencia a las evidencias empíricas cada vez más numerosas; debido a esto se establecen los elementos generales para entender la teoría de la transición en salud; con el propósito de derivar proposiciones generalizables que aporten una base teórica para el estudio comparativo de la dinámica de la salud (Frenk J.,1991).

A continuación se muestran los componentes que debe comprender la construcción de una teoría según Julio Frenk:

1. Conceptos: ¿cuál es la definición del objeto de análisis que la teoría intenta explicar?
2. Determinantes: ¿cuáles son sus causas?
3. Mecanismos: ¿qué factores explican los cambios en el objeto?
4. Atributos: ¿cómo se caracteriza el objeto?
5. Consecuencias: ¿qué efectos tiene sobre otros procesos?

Frenk dice que es necesario concebir a la transición como un proceso dinámico en el cual los patrones de salud y enfermedad de una sociedad se van transformando en respuesta a cambios más amplios de índole demográfica, socioeconómica, tecnológica, política, cultural y biológica; ya que, las condiciones de salud se están transformando continuamente a medida que desaparecen, emergen o reemergen distintos padecimientos puede afirmarse que la transición epidemiológica es un proceso continuo y no un periodo de tiempo relativamente simple y unidireccional. Obviamente, una transición no es cualquier cambio; es un cambio que sigue un patrón identificable y que ocurre durante un largo tiempo. Y para poder entender la dinámica que rige el cambio de la salud, es necesario tomar en cuenta los factores que la determinan en un momento dado (Frenk J., 1991).

Muchos de estos cambios están asociados con el proceso de modernización. El análisis detallado de sus dimensiones sociales, económicas y culturales rebasa los límites de este trabajo; sin embargo, es importante mencionar algunas de las manifestaciones de la modernización que tienen mayor influencia sobre los riesgos a la salud. En términos generales, incluyen los cambios de una sociedad donde predomina la producción agrícola, a otra en la que predomina la producción industrial, lo cual también implica un notable incremento en la productividad. Íntimamente relacionado a este proceso se encuentra el cambio en la distribución de la población de un predominio rural a uno urbano (Frenk J., 1991).

Para ello, el reto de desarrollar modelos innovadores de servicios, mediante los cuales la transición epidemiológica sirva como guía para lograr la correspondiente transición de la atención a la salud (Frenk J., 1991).

#### **1.4.2 Teoría de la Transición Epidemiológica**

La teoría de la transición epidemiológica fue postulada hace casi 30 años. En ella se sugiere que a medida que los países se desarrollan, experimentan cambios demográficos característicos como disminución de mortalidad infantil y aumento de la esperanza de vida entre otros. En Latinoamérica se cree que la transición ocurre de forma 'retardada', sin embargo, existen serios cuestionamientos al supuesto de un proceso de transición continuo. Estos podrían organizarse en tres grupos (Olivera A. 1993).

- 1) Para algunos investigadores existen procesos de transición distintos entre los estratos sociales, lo que se ha llamado "polarización",
- 2) Las crisis continuas parecen tener efectos contrarios a los de la transición, a esto se le ha llamado 'contra-transición' y
- 3) Se ha encontrado en diversos países, morbilidad asociada con etapas distintas de la transición coexistiendo en las mismas familias.

## **1.5 Morbilidad**

El término de morbilidad se refiere a las enfermedades y dolencias de una población. El brote de una enfermedad puede tener consecuencias graves sobre otros aspectos de la población. Los datos sobre la frecuencia y distribución de una enfermedad pueden ayudar a controlar su propagación y en algunos casos conducir a la identificación de la causa (Carreto F., Gonzales R. y Villavicencio J, 1990).

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) la morbilidad es toda desviación subjetiva u objetiva de un estado de bienestar. Es decir, personas enfermas o casos de enfermedad en una población.

Este aspecto nos sirve para conocer la cantidad de población enferma en un determinado lugar. Así como las consecuencias que la provocan.

Al igual que la mortalidad, la morbilidad disminuye conforme avanza la ciencia médica, la seguridad social y el bienestar económico y político (2010, 05).

### **Tipos de morbilidad.**

Hay múltiples subclases de morbilidad: morbilidad diagnosticada (definida por los médicos), morbilidad percibida (síntomas descritos por los propios pacientes, la discapacidad que les produce y su valoración) morbilidad hospitalaria (la que ha sido atendida en centros sanitarios con régimen de internado), morbilidad evitable (la que provoca mortalidad innecesariamente prematura y sanitariamente evitable, MIPSE)(Ministerio de Sanidad, 1989<sup>a</sup>), morbilidad yatrogénica (generadas por el por el propio proceso médico) (Olivera A. 1993).

### **1.5.1 Factores de la Morbilidad**

La morbilidad es la frecuencia de enfermedades en una determinada población. Los factores de riesgo de enfermedad pueden suelen ser de tipo endógeno (congénito, hereditario) y de tipo exógeno (debidos al impacto de agentes externos, que predisponen o llegan a precipitar el proceso patológico).

Las variables que tradicionalmente se han considerado unidas a la morbilidad son las de persona, lugar y tiempo o en otras palabras las biológicas, climáticas y naturales, socioeconómicas y tiempo. La enfermedad puede generarse por causas genéticas, pero también se debe a relaciones del hombre con otros seres vivos y con el ambiente que le rodea.

Los factores se reparten de forma desigual en la superficie terrestre (diversas áreas climáticas, diferentes estructuras por edad, dispares índices de contaminación urbana e industrial) y ello motiva las diferencias territoriales en la distribución de las enfermedades y la mortalidad e influye claramente en los niveles de salud de cada uno de los espacios.

Normalmente la enfermedad no tiene una causa única, sino que depende de una red de polideterminaciones o suma de factores de riesgo (Olivera A. 1993).

### **Factores Medioambientales Físicos.**

El hombre aprende a vivir con algunos de los riesgos ambientales de su entorno próximo, se produce inmunizaciones, se adapta, se acostumbra, siempre que no sean especialmente graves. Pero el problema surge cuando esos riesgos se intensifican o se acumulan, cuando aparecen otros nuevos o cuando inciden de forma catastrófica.

Pero el valor más o menos nocivo de los espacios no solo depende sus características, sino que tiene mucho que ver con su posición relativa respecto a otros territorios, su localización, su emplazamiento, su distancia al foco contaminante puede ser un hecho decisivo.

Las condiciones del medio ambiente físico exterior tienen trascendencia en salud, pero son igualmente importantes las características del medio ambiente interior pues, como ha estudiado M. Meade, la exposición a microambientes es cada vez mayor y menor el contacto directo con el medio natural (Olivera A. 1993).

## **Factores Climáticos.**

La variación estacional de la morbilidad y la mortalidad evidencia la relación entre clima y salud. Tanto los climas como los diversos tipos de tiempo obligan al organismo a realizar una serie de esfuerzos de adaptación.

Entre los factores que contribuyen a la morbilidad en los factores climáticos tenemos: temperatura, las lluvias, la humedad ambiental, variaciones barométricas, los vientos, la duración e intensidad lumínica (Olivera A. 1993).

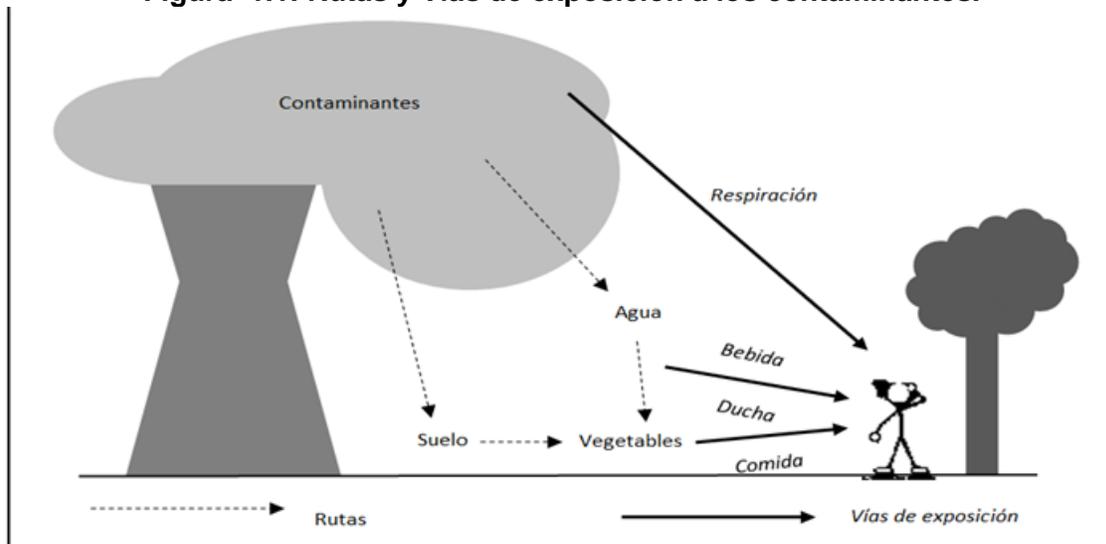
## **Factores humanos**

Como se mencionó anteriormente, lo físico y lo humano es muchas veces inseparable, pero se mantienen los límites por facilitar la exposición y por tradición académica. El sexo, la edad, la raza, son hechos biológicos que determinan la estructura de una población. Los caracteres genéticos individuales, la personalidad y la experiencia vital de cada uno, hará que las relaciones hombre/entorno físico o social afecten de forma distinta.

Sin embargo, un contaminante puede tener rutas directas o indirectas hasta que afecta a un organismo vivo como el hombre. Una ruta directa es por ejemplo cuando el contaminante es deliberado al aire que es respirado por el organismo al que contaminando o cuando el contaminante es vertido al agua y el organismo bebe de dicha agua contaminada. Muchos contaminantes siguen más habitualmente, sin embargo, una ruta indirecta hasta llegar a los organismos definitivos. Así, un contaminante puede ser vertido al suelo, y luego incorporarse a una planta que finalmente consume el hombre como alimento (Olivera A. 1993).

Una vía de exposición es toda situación o circunstancia en la que un ser vivo o un ecosistema queda sometido al contacto con un contaminante del que pueden derivarse efectos o consecuencias para el organismo vivo (Kuklinski C. 2011).

**Figura 1.1: Rutas y Vías de exposición a los contaminantes.**



Fuente: Kuklinski C. Medio ambiente, sanidad y gestión. Pág. 37

Según la OMS los niños y los fetos tienen ciertas características que los hacen más vulnerables que los adultos a la contaminación ambiental. Los fetos, por ejemplo, tienen un cerebro sumamente poroso que los vuelve más sensibles a la contaminación con productos químicos. Además, respiran más rápidamente que los adultos y en proporción, consumen mayor cantidad de aire; absorben de diferente manera los nutrientes del tracto intestinal; requieren y absorben mayor cantidad de calcio.

Un Informe del 2007 realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), señaló que muchas de las enfermedades que afectan a los niños en el mundo, tienen su origen en la contaminación del agua y del aire, el plomo existente en los suelos, las sustancias tóxicas presentes en los alimentos y otros agentes contaminantes procedentes del medio en el que se desarrollan.

A la vista están los nocivos efectos que la contaminación ambiental tiene sobre los más pequeños. Estas consecuencias negativas no sólo pueden divisarse a mediano y largo plazo, sino también en el corto. Las limitaciones que ésta genera sobre el potencial desarrollo pueden apreciarse ya en el feto.

En el caso de las mujeres; ellas son más susceptibles a las enfermedades, debido a la sobrecarga de los cuidados hacia otras personas, la reproducción, la tareas

no remuneradas, las situaciones de subordinación, abusos y la violencia de género; así como la doble jornada laboral, la competitividad, el ideal corporal y la eterna juventud, pueden explicar que ellas se sientan con peor salud y menor expectativa de vida saludable (Cobos M., 2008).

## **1.6 Localización de Servicios y la Teoría de Lugar Central (1992)**

Las ideas de Walter Christaller, condensadas en la teoría de lugar central, constituyen la estructura general en la que se realizan los estudios de análisis locacional (Garrocho, 2003). En esta sección se hace una descripción detallada de la teoría y se resaltaran sus aspectos más relevantes.

La teoría de lugar central pretende explicar deductivamente la organización del territorio a partir de razonamientos económicos y de la consideración explícita de la variable espacial; además, supone que los asentamientos actúan como centros que producen y exportan los bienes y servicios que requieren tanto la población de la localidad como la de su región circundante. Esta significancia regional de los asentamientos la llamo Christaller *centralidad* (Garrocho, 1992).

Con frecuencia se confunde el concepto de *centralidad* con el de *Nodalidad*, lo cual conduce a deducciones analíticas erróneas, por lo que es necesario reconocer sus diferencias. *Centralidad* es la importancia que tiene un asentamiento para su *región circundante* como oferente de bienes y servicios. Por lo tanto, puede ser medida por la cantidad de bienes y servicios que la localidad ofrece a la población que reside *fuera* del asentamiento. Así, aspectos como el tamaño demográfico o la producción económica, no son, por si solos, indicadores de la *centralidad* o importancia *relativa* que tiene un lugar para su *región circundante*. *Nodalidad*, en cambio, se refieren a la importancia *absoluta* de un asentamiento y puede ser medida por la cantidad de bienes y servicios que ofrece, independientemente de los consume la población de la propia localidad o la región circundante (Garrocho, 1992).

Los bienes y servicios ofrecidos por cada localidad variaran en cantidad y calidad. Algunos serán especializados, costosos y de consumo poco frecuente (por

ejemplo, algunos servicios financieros o médicos); y otros serán más comunes, económicos y de consumo cotidiano (servicios educativos elementales, servicios primarios de salud, servicios de distribución y comercialización al menudeo). Por lo tanto, los primeros requerirán de una *población* (demanda) mayor que los segundos para *posibilitar* su producción y oferta (Garrocho, 1992).

Cada bien y servicio necesita una población mínima para hacer posible su producción. A esto se le llama *umbral* o *población de umbral* de un bien o servicio. Otro concepto importante es el *rango*. El rango de un bien o servicio es definido como la distancia máxima que el consumidor está dispuesto a recorrer para comprar un artículo o conseguir un servicio. El rango de un bien estará relacionado con la importancia relativa *del lugar* que lo provea, del *poder de compra* de los consumidores, de las *vías y medios de comunicación* disponibles y del *tipo del bien o servicio* ofrecido (Garrocho, 1992).

Si los conceptos de *centralidad*, *umbral* y *rango* se aplican en una superficie *isotrópica*, es decir, un territorio hipotético uniforme y plano, con igual densidad de población en todas las direcciones y sin variaciones en las preferencias de los consumidores o en sus ingresos, será posible derivar un modelo de distribución espacial y una jerarquía de los asentamientos en el territorio en términos de la centralidad de cada lugar. De acuerdo con esto, cada asentamiento ofrecerá todos los bienes y servicios que ofrezcan los lugares de menor centralidad, además de otros que le sean propios a su nivel jerárquico (Garrocho, 1992).

La distribución espacial de Christaller *optimiza* la organización espacial porque cada centro servirá a un *área de mercado* (área circulante) que tendrá un tamaño y población de acuerdo a la calidad, variedad y cantidad de los bienes y servicios ofrecidos. Se desarrollara así, un patrón de localización de los asentamientos regular y disperso. Sus áreas de mercado cubrirán todo el territorio, pero no se producirán *superposiciones* o empalmes que generen ineficiencias económicas. Por lo tanto, la forma de las áreas de mercado será hexagonal ya que esta es la más eficiente en términos de la teoría. De este modo, *oferta* (bienes y servicios ofrecidos) y *demanda* (población del centro y de la región circundante) estarán en

equilibrio (es decir, la cantidad y variedad de bienes ofrecidos será *igual* a los que la población demanda y no hay *escasez ni sobreproducción*) y la *accesibilidad* de los centros se maximiza, lo que optimiza la *eficiencia* y *equidad* del patrón de localización (Garrocho, 1992).

No obstante que las condiciones del territorio son iguales para todos los centros, su *desarrollo* será diferente. Algunos incrementaran su importancia relativa (centralidad) más que otros. Esto se explica mediante los principios de mercado y los conceptos de rango y umbral. La teoría reconoce que, aun en una superficie isotrópica, algunos centros tendrán ciertas *ventajas locacionales* que les permitirán acceder a un umbral de población mayor, lo que animara su producción de bienes y servicios más especializados y de mayor rango. Esto reforzara la centralidad del lugar, generara un área de mercado más amplia para este tipo de bienes y servicios, e incluirá a lugares de menor centralidad que ofrecen bienes y servicios de menor rango y que requieren de menor población de umbral (Garrocho, 1992).

Entre los centros de mayor rango que han surgido en el sistema de asentamientos, hay algunos que nuevamente tienen una *localización estratégica* que les permite acceder a una mayor población de umbral y el proceso se repite una y otra vez, de tal forma que se produce una *jerarquía* de lugares de acuerdo a los bienes y servicios que cada uno ofrece (Garrocho, 1992).

El modelo de localización espacial que deriva de la TLC es ciertamente rígido debido a lo restrictivo de sus supuestos. Sin embargo, no debe perderse de vista que el modelo es una simplificación de la realidad. Sería ingenuo pensar que se va a encontrar en el mundo real la estructura espacial que se deduce de la teoría de Christaller. No es eso, por supuesto, lo que propone la teoría. Lo que propone es un *marco analítico general* en el que se puedan analizar los sistemas de asentamientos, proporcionando una imagen teórica contra la que se puede *comprar y contrastar* la organización funcional de las actividades que se registra en la realidad (Garrocho, 1992).

Por razones de espacio, muchos detalles de la teoría de lugar central se han omitido en esta exposición. No obstante, los párrafos precedentes reflejan algunas de sus ideas centrales (Garrocho, 1992).

### **1.6.1 Modelo de localización-asignación**

Los estudios geográficos cuentan con una amplia tradición en la generación de teorías y modelos generales para el análisis de las actividades humanas. Particularmente, en cuanto a las actividades terciarias es posible considerar como inicio la teoría de los lugares centrales propuesta por Walter Christaller en 1933 como modelo de localización espacial óptima de núcleos urbanos a nivel regional. En su formulación se presentan los conceptos de umbral y alcance como base de deductiva a partir de la cual pueden ser explicadas ciertas regularidades empíricas que se han presentado en la sistematización realizada por Beavon (1980).

La aplicación de procedimientos de análisis geográficos orientados a la planificación de servicios se presenta, en la actualidad, como un campo de investigación de gran dinamismo. Se trata del uso de los Sistemas de Información Geográfica.

La ubicación espacial de los servicios resulta ser de gran importancia en muchos aspectos y, particularmente, en el ámbito de los servicios públicos apunta a mejorar los niveles de equidad espacial para la población.

En este caso se trata de la localización espacial de un servicio público, la salud, que genera externalidades positivas y al cual se debe garantizar un acceso eficiente y equitativo hacia la población.

Desde un punto de vista general la orientación que se le brindará al modelo de localización-asignación estará influenciada por la naturaleza del servicio.

Si el servicio es privado, básicamente apuntará a mejorar su eficiencia espacial, en cambio si es público intentará mejorar su equidad espacial. Ambos se refieren al mejoramiento de parámetros globales para el acceso al servicio: suma del total de desplazamientos, valores de accesibilidad o diferencias entre valores extremos.

Por otra parte, se presenta una notoria diferencia si los equipamientos a instalar son deseables (beneficiosos) o no deseables (perjudiciales). Mientras que los primeros generan básicamente externalidades positivas (escuelas, hospitales, centros culturales, etc.) los segundos generan externalidades negativas (cementerios, cárceles, basurales, etc.).

Por lo tanto, teniendo en cuenta las consideraciones previas, los Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE) contemplarán diferentes posibilidades de aplicación metodológica según sea el objetivo que deba perseguir la localización de los centros de servicio (Buzai y Baxendale, 2006).

### **1.7 Teoría de la Justicia Distributiva**

Desde que el mundo tiene memoria, la justicia ha sido una de las preocupaciones centrales en el estudio del hombre y de la sociedad. La justicia es, en esencia, un concepto normativo. Y es en virtud de esta normatividad que sus principios han sido siempre expresados en términos descriptivos (Zuñiga-Fajuri, A., 2010).

La teoría de la justicia distributiva se centra en las causas de la desigualdad y aporta los fundamentos filosóficos y económicos para esclarecer los debates sobre la desigualdad (CEPAL, 1998).

#### **Factores externos y responsabilidad personal**

Si las desigualdades de ingreso y riqueza que se observan en una sociedad reflejan, en buena parte, las diferencias individuales en sus dotes iniciales de riqueza, talento, origen familiar, raza, género —factores que en su mayoría escapan al control del individuo, o sea (en términos filosóficos), que constituyen un conjunto de factores "moralmente arbitrarios"— entonces la desigualdad pasa a ser un problema ético, pues un conjunto de factores claves para la creación de riqueza son "externos" al individuo. Sin embargo, las desigualdades de ingreso, riqueza y consumo que se observan también reflejan las diferencias individuales en materia de esfuerzo, ambición y disposición a asumir riesgos.

En la medida en que este último conjunto de elementos refleja preferencias individuales y pertenece al ámbito de la responsabilidad personal, no toda desigualdad de ingreso o riqueza constituye necesariamente un problema ético desde el punto de vista de la justicia distributiva.

Esta distinción nítida entre factores "externos" y factores de responsabilidad individual se desdibuja cuando se reconoce que los factores "externos" o "moralmente arbitrarios" (por ejemplo, la riqueza y los talentos iniciales) podrían estar relacionados con la formación de preferencias y el concepto de responsabilidad individual. En efecto, las preferencias de las personas que orientan, en definitiva, los esfuerzos, ambiciones y actitudes frente al riesgo que ellas despliegan en su vida productiva son influidas por los recursos y talentos que posee (o de que dispone) el individuo; de hecho, cabe suponer que la percepción de un individuo rico de lo que constituye el "éxito en la vida" que a su vez guía sus decisiones de esfuerzo y riesgo, puede ser muy distinta de lo que interpreta como una "vida satisfactoria" para los pobres o impedidos. Esta circularidad entre los recursos y las preferencias o entre los "factores moralmente arbitrarios" y la "responsabilidad personal" hace que el tema de los orígenes de la desigualdad social sea a la vez intelectualmente estimulante y conceptualmente complejo (CEPAL, 1998).

### **Enfoques alternativos sobre justicia distributiva y desigualdad social**

Las visiones fundamentalmente diferentes de la sociedad que sustentan las distintas escuelas de pensamiento inciden en los enfoques de la desigualdad. Un importante filósofo liberal como John Rawls destaca que la "lotería del nacimiento" puede generar una distribución injusta de la riqueza inicial, los orígenes familiares y el talento en la sociedad; según ese autor, la organización de una sociedad justa exige un contrato social negociado por los distintos actores sociales en una suerte de "velo de la ignorancia" que haga "caso omiso" de la distribución de la riqueza y otros rasgos entre los individuos que configuran y determinan sus intereses en la sociedad. Para Rawls (1971), un arreglo social es justo sólo si, comparado con

otros arreglos sociales, es el mejor para aquellos relativamente más postergados de la sociedad (el llamado principio de la diferencia).

La economía del bienestar en la tradición neoclásica y del utilitarismo evita evaluar la justicia de una distribución dada del ingreso y la riqueza en la sociedad y se centra exclusivamente en maximizar la suma total de utilidades personales prescindiendo de cómo se distribuyen esas utilidades entre los diferentes miembros de la sociedad. Es más, la economía neoclásica considera que los resultados distributivos son el producto de la acumulación voluntaria de riqueza por generaciones y que la remuneración de los factores de producción está dada por la productividad y la intensidad de los esfuerzos desplegados, en vez de estar determinados por características que escapan al control y la responsabilidad personal, como lo recalca la teoría de la justicia distributiva (CEPAL, 1998).

En otra perspectiva, la economía marxista plantea que las relaciones desiguales de propiedad y el control de la riqueza productiva en el capitalismo son el factor principal en la generación y reproducción de las desigualdades existentes en el tiempo (Marx, 1970). En contraste, los libertarios como Robert Nozick, por ejemplo, consideran que la posesión individual de riqueza y el derecho a disfrutar sus beneficios es un derecho natural del individuo, que forma parte de su "autoposesión"(self-ownership) que incluye el derecho al uso privado de los bienes productivos y recursos naturales (Cohén, 1995).

### **Conceptos de igualdad**

Otro conjunto importante de temas en la teoría de la justicia distributiva se refiere al concepto de igualdad. Se establece una distinción crucial entre la igualdad de oportunidades y la igualdad de resultados. Una persona puede no ser responsable del conjunto de oportunidades que enfrenta al nacer: la raza, género, talento, riqueza, orígenes familiares, son todas variables predeterminadas ("externas") para el individuo. Sin embargo, las personas son responsables de transformar las oportunidades favorables en resultados positivos. La igualdad de acceso a los factores creadores de riqueza (por ejemplo, educación y crédito) se denomina

igualdad de oportunidades, y sería un objetivo de política válido desde el punto de vista de la justicia distributiva (CEPAL, 1998).

En cambio, establecer como un objetivo de la justicia distributiva la igualdad de resultados, medidos conforme al ingreso o la riqueza, no debería ser necesariamente una meta de las políticas sociales, ya que los resultados dependen en buena parte de opciones voluntarias respecto a la intensidad del esfuerzo desplegado en el lugar de trabajo y/o a la asunción de riesgos en la realización de actividades empresariales.

Sin embargo, la solución de postular la igualdad de oportunidades como el único criterio válido para una política pública de justicia distributiva soslaya el hecho de que el esfuerzo y la asunción de riesgos no son plenamente independientes de las condiciones originarias iniciales, un tema que mencionamos anteriormente.

Una política más comprehensiva respecto a la desigualdad haría algunos alcances al concepto de igualdad de oportunidades y lo ampliaría en varias direcciones; primero, distinguiría entre la igualdad de oportunidades formal y la efectiva (por ejemplo, la educación puede ser un derecho universal en un país, pero el acceso efectivo a ella puede depender del nivel de ingreso del estudiante); segundo, requeriría la compensación de aquellos relativamente menos afortunados en la "lote- ría del nacimiento" (por razones de menor talento o riqueza, de raza y género, o por estar sujetos a discriminación).

La aplicación de sistemas de compensación entrañaría políticas de transferencia de ingresos, de discriminación (afirmación) positiva y otras que van más allá de perseguir exclusivamente la igualdad de oportunidades que equipara el acceso a la educación, al crédito y a otros recursos, pero que no compensa otras desigualdades iniciales básicas que son importantes para el éxito futuro del individuo en la vida (CEPAL, 1998).

Zuñiga-Fajuri, A., 2010 menciona que: respecto a la justicia distributiva hay dos teorías: el **“libertarismo”** y el **“liberalismo igualitario”**.

La teoría de la justicia del libertarismo, sirve de apoyo a las tesis del llamado “mercantilismo sanitario”, las cuales avalan la idea de que el Estado deje la distribución del cuidado sanitario al libre mercado, renunciando a su política impositiva tendiente a asegurar a los más pobres un mínimo sanitario decente.

La teoría de la justicia del liberalismo igualitario busca fundamentar una obligación directa para el Estado de mantener adecuadamente un sistema sanitario que garantice el “derecho al cuidado sanitario mínimo” para todos, con base en el principio de igualdad de oportunidades propuesto por Rawls (Zuñiga-Fajuri, A., 2010).

## **Capítulo II. Marco de Referencia-Institucional**

### **2.1 El Servicio de Salud**

El sector de los servicios de salud es uno de los sectores fundamentales de la sociedad y la economía. La OIT (Organización Internacional del Trabajo) apoya los principios fundamentales del ser humano a la salud y la seguridad social. Las condiciones de trabajo decente para el personal sanitario son esenciales para prestar servicios de salud y para garantizar que todos los miembros de la sociedad tengan acceso a la protección social de la salud. La incapacidad para prestar servicios de salud ha tenido grandes efectos en la salud individual y colectiva, la pobreza, la generación de ingresos, la productividad en el mercado de trabajo, el crecimiento económico y el desarrollo. Si bien la carga de la enfermedad y la demanda de servicios de salud varían en cada comunidad, la asequibilidad de los servicios de salud constituye un reto en la mayoría de los países. Por lo tanto, muchos gobiernos han considerado o emprendido reformas de gran alcance de sus sistemas de salud, remodelando el entorno laboral para el personal sanitario (Fernández E. y Velasco A., 2001).

Además de promover la protección social de la salud para todos los trabajadores, la OIT apoya unas mejores condiciones de trabajo para el personal sanitario mediante normas de trabajo sectoriales y el diálogo social. La escasez de personal sanitario debidamente formado coincide con la mayor esperanza de vida, la mayor utilización de tecnología médica especializada y el aumento de enfermedades nuevas y resistentes a los medicamentos. Entre tanto, los hospitales y otros centros de salud rara vez se consideran lugares de trabajo. A medida que aumenta la demanda de servicios de salud y que la escasez de personal sanitario se hace más evidente, las condiciones de trabajo se deterioran y puede empeorar la calidad de los servicios de salud (Fernández E. y Velasco A., 2001).

## 2.2 Niveles de Atención del Sistema de Salud en México (SHCP) 2010

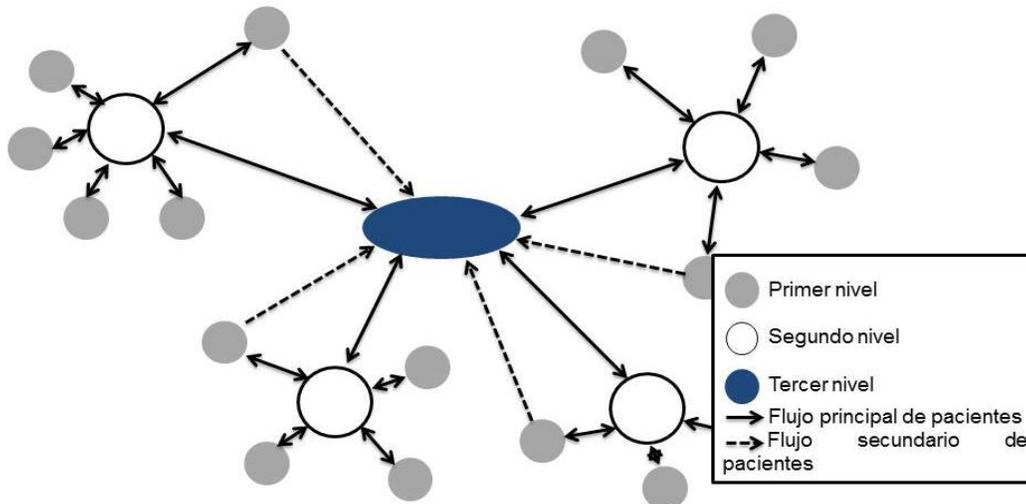
El Sistema de Salud en México está estructurado en diferentes niveles de atención los cuales se diferencian por el grado de especialización de los servicios médicos ofrecidos:

**Primer nivel de atención:** Generalmente forma la estructura básica de la atención médica ambulatoria en el Sistema de Salud. Se presentan servicios de prevención de enfermedades (educación y vigilancia epidemiológica), saneamiento básico y protección.

**Segundo nivel de atención:** En general se proporciona consulta externa y/o hospitalización en las 4 especialidades básicas de la medicina (cirugía general, medicina interna, gineco-obstetricia y pediatría).

**Tercer nivel de atención:** Son las unidades médicas con mayor capacidad resolutivas del Sistema de Salud. El personal es especializado y los procedimientos realizados son de alta complejidad.

**Figura 2.1: Niveles de Atención del Sistema de Salud en México**



*Los niveles de atención interactúan a través de una red de referencia y contra-referencia.*

Fuente: *Guía rápida para la evaluación de proyectos de Hospitales de tercer nivel. Secretaría de Hacienda (SHCP). 2010. Gobierno Federal.*

De acuerdo a la SEDESOL del año 1999, se presentan las siguientes clasificaciones de los servicios de salud:

### Caracterización de elementos de equipamiento

El equipamiento que conforma este subsistema integrado por inmuebles que se caracterizan por la presentación de servicios médicos de atención general y específica.

Los servicios de atención generalizada a la población incluyen la medicina preventiva y la atención de primer contacto. Los servicios de atención específica incluyen la medicina especializada y hospitalización.

Este equipamiento y los servicios correspondientes son factores determinantes del bienestar social, ya que la salud es parte integrante del medio ambiente y en ella inciden la alimentación y la educación, así como las condiciones físico-sociales de los individuos.

En este subsistema participan el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Secretaría de Salud (SSa) y la Cruz Roja Mexicana (CRM).

Este subsistema está integrado por los siguientes elementos:

= Caracterización del elemento de equipamiento

= Cédulas normativas por elemento de equipamiento

**Cuadro 2.1 Elementos que integran los subsistemas.**

Centro de Salud Rural para Población Concentrada (SSA)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Centro de Salud Urbano (SSA)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Centro de Salud con Hospitalización (SSA)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Hospital General (SSA)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Hospital de Especialidades (SSA)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Unidad de Medicina Familiar (IMSS)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Hospital General (IMSS)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Hospital de Especialidades (IMSS)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Unidad de Medicina Familiar (ISSSTE)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Módulo Resolutiva (ISSSTE)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Clínica de Medicina Familiar (ISSSTE)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Clínica Hospital (ISSSTE)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Hospital General (ISSSTE)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Hospital Regional (ISSSTE)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Puesto de Socorro (CRM)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	Centro de Urgencias (CRM)	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

El Instituto Mexicano del Seguro Social ha creado un Sistema Nacional de atención Médica que integra los servicios por zona, delegación y región. Está compuesto por el primer nivel de atención, donde resuelve el 85% de la atención médica institucional a través de la Unidades de Medicina Familiar, las unidades del segundo nivel son los hospitales generales de Subzona y los hospitales generales de zona donde se atiende aproximadamente el 12% de los casos.

El tercer nivel de atención médica se destina exclusivamente a resolver padecimientos complejos, que requieren servicios de alta especialización y atiende aproximadamente el 3% de la demanda total.

El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, basa su estructura de servicios en tres niveles de atención médica, de acuerdo al planteamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En el primer nivel se resuelve el 85% de la patología general, a través de las Unidades de Medicina Familiar, Módulos Resolutivos y la Clínica de Medicina Familiar, donde proporción atención ambulatoria para los padecimientos de mayor frecuencia; en el segundo nivel resuelve del 10% al 12% de los casos, por medio de la Clínica Hospital, proporcionando atención ambulatoria y de encamados para solucionar problemas de mediana complejidad.

El tercer nivel se destina exclusivamente a otorgar atención médica de alta especialidad a través del Hospital General y el Hospital Regional, donde se resuelve del 3% al 5% de los casos.

La Secretaria de Salud implementa el Modelo de Atención a la Salud de la población abierta, instrumento normativo mediante el cual regula la prestación de los servicios que se destinan a la población carente de beneficios que brinda la Seguridad Social, y al igual que el IMSS y el ISSSTE, basa su estructura de servicios en tres niveles de atención médica.

En el primer nivel atiende al 85% de los problemas médicos a través de la red de servicios de primer nivel que cubre localidades rurales dispersas y concentradas, así como urbanas mediante la atención modular, es decir, el cuidado integral de la salud de grupos de población de hasta 3,000 habitantes, con un médico, auxiliar de enfermería y promotor de Salud.

Esta red está integrada por el Centro de Salud Rural para Población Concentrada, Centro de Salud Urbano y Centro de Salud con Hospitalización, que fueron integrados al presente documento por corresponder a localidades mayores de 2,500 habitantes.

Asimismo, por la Casa de Salud, que opera en localidades entre 500 y 1,000 habitantes con un auxiliar de salud; Unidad Auxiliar de Salud, se ubica en localidades con difícil accesibilidad con población entre 500 y 1,000 habitantes con un médico en servicio social o un técnico en salud y el Centro de Salud Rural para Población Dispersa, se ubica en localidades sede de más de 1,000 y menos de 2,500 habitantes, atendido por un médico general o un servicio social, un auxiliar de enfermería y un promotor de la salud; estos elementos no fueron considerados en el presente documento.

En el segundo nivel se resuelve del 10% al 12% de los casos por medio de los hospitales generales de 30, 60, 120 y 180 camas, donde se proporciona consulta externa y hospitalización para solucionar problemas de mediana complejidad; y en el tercer nivel se resuelve solamente de 3% a 5% de los casos, en hospitales que pueden ser generales, de especialidades o de especialidad, incluyendo los Institutos Nacionales.

A continuación se describen las características de cada uno de los elementos que integran el subsistema (IMSS Y ISSSTE):

### **Unidad de Medicina Familiar (UMF) (IMSS)**

Unidad de primer nivel donde se resuelve el 85% de la atención médica de los derechohabientes del IMSS, a través de consulta de medicina familiar,

planificación familiar, fomento a la salud, orientación nutricional, medicina preventiva, odontología, laboratorio, radiodiagnóstico, urgencias y farmacias.

La U.M.F., por ser el primer contacto con la población derechohabiente, es el vínculo por medio del cual se promueve la participación en programas de fomento a la salud que permite integrar al binomio madre-hijo, atención estomatológica, atención integral a padecimientos crónicos degenerativos como diabetes, hipertensión, etc., además del mejoramiento de la calidad de vida de la población en su comunidad e incluso en su vivienda.

Cuenta con consultorios, farmacia, vestíbulo y control, curaciones, observación, central de enfermeras, área administrativa, sala de juntas, sanitarios, baños y vestidores para personal y áreas complementarias y de apoyo. Para proporcionar los servicios de medicina especializada y/u hospitalización, cada U.M.F. tiene identificada la unidad superior a la que deberá derivar a los pacientes.

Su ubicación se recomienda en localidades mayores de 10,000 habitantes estableciendo cualquiera de los módulos tipo, constituidos por 1, 2, 3, 5, 10 y 15 consultorios respectivamente.

### **Hospital General (IMSS)**

Unidad médica del segundo nivel donde se atiende aproximadamente el 12% de los casos, mediante los servicios de consulta externa, especialidades y hospitalización en las cuatro especialidades básicas: gineco-obstetricia, medicina interna, pediatría y cirugía general, y además proporciona el servicio de urgencias.

Para agilizar la planeación medico arquitectónica, así como el diseño, dotación y evaluación, se han establecido unidades productivamente ideales llamadas “modelos continuos”, constituidos por cinco grandes servicios: consulta externa, auxiliares de diagnóstico y tratamiento, hospitalización, servicios generales, así como gobierno y enseñanza.

Los módulos tipo establecimiento son de 34 camas, que corresponde a Hospital General de Subzona y de 72 y 144 camas a Hospital General de Zona, los cuales

se recomienda ubicarlos en ciudades mayores de 50,000 habitantes, previendo predios de 6,100; 13,932 y 24,383 m<sup>2</sup> de terreno respectivamente.

### **Hospital de Especialidades (IMSS) <sup>(1)</sup>**

Unidad médica de tercer nivel donde se atienden aproximadamente el 3% de la demanda total, proporcionando a la población derechohabiente atención médica en padecimientos complejos, que requieren servicios de alta especialización como gineco-obstetricia, traumatología, ortopedia, cardiología, neumología, y oncología, entre otras especialidades; también funciona como centro de investigación y docencia especializada.

Los centros médicos se configuran en estos hospitales, que cuentan con los recursos técnicos y humanos más calificados y es a donde se canalizan pacientes del segundo nivel con problemas médico-quirúrgicos poco frecuentes y que no pueden ser resueltos en hospitales de segundo nivel.

Se ubica en ciudades grandes y tienen cobertura regional, y en algunos casos nacional, dependiendo de su especialidad o especialidades y de su capacidad resolutive en problemas de alta complejidad; cuenta con 200 a 400 camas censables para hospitalización.

**(1) El elemento Hospital de Especialidades del IMSS es muy variable en cuanto a su capacidad, tipo y número de especialidades, y dimensiones físicas, por lo cual no es posible establecer criterios normativos precisos para su dotación. Por este motivo, se incluye su descripción con fines informativos pero no se incluye cedula técnica normativa.**

### **Unidad de Medicina Familiar (U.M.F.) (ISSSTE)**

Unidad médica de primer contacto con la población derechohabiente, donde se proporciona atención medica familiar y odontológica, medicina preventiva y gineco-obstetricia; actualmente se da énfasis, entre otros aspectos, a la transformación y el aprovechamiento del uso espacial del área de exploración en los consultorios de medicina familiar, a través de la utilización compartida por cada

dos áreas de entrevista y la polivalencia funcional con curaciones y observaciones de pacientes de tránsito.

Arquitectónicamente está constituida por el área de atención médica donde se proporciona consulta externa a través de consultorios de medicina familiar (áreas de entrevista y exploración), consulta de odontología y consultas de medicina preventiva (áreas de entrevista y exploración), consultorio de oftalmología, estacionamiento y espacios abiertos exteriores.

Existen cinco tipos de Unidades de Medicina Familiar, a ubicar en localidades con una población entre 10,000 y 100,000 habitantes o 1,500 y 12,000 derechohabientes: unidades con 1 y 2 consultorios de medicina familiar; con 2 consultorios de medicina familiar y 1 de odontología; con 3 consultorios de medicina familiar, 1 de odontología y 1 de medicina preventiva; y con 3 consultorios de medicina familiar, 1 de odontología, 1 de gineco-obstetricia y 1 de medicina preventiva.

### **Módulo Resolutivo (Unidad de Urgencias) (ISSSTE)**

Unidad complementaria integrada a una Unidad Médica Familiar, transformándola en Unidad de Medicina Familiar y Urgencias, por lo que estos servicios no pueden funcionar independientemente.

Su objetivo es proporcionar un servicio médico más completo y de elevada productividad en sitios alejados a más de dos horas de distancia de la Unidad Concentradora correspondiente a la Unidad Médica Familiar.

Se disponen dos tipos de Módulos Resolutivos; 1 con: sala de parto, cirugía menor y 3 camas de observación, y otro mayor que cuenta además de lo anterior con 1 peine de laboratorio y sala de rayos x. El menor se integra a unidades de 1 y 2 consultorios de medicina familiar, y el mayor se integra a unidades con 3 consultorios de medicina familiar.

### **Clínica de Medicina Familiar (C.M.F.) (ISSSTE)**

Unidad médica de primer nivel constituida por 8 a 24 consultorios, donde se proporcionan a la población derechohabiente, servicios de: consulta externa, medicina preventiva y curativa, especialidades básicas, laboratorio de análisis clínicos, rayos x, odontología, obstetricia y emergencias; también se incorpora el concepto de un área de exploración compartida por dos de entrevista. Estos servicios se proporcionan a nivel local en las grandes ciudades.

Las variantes tipológicas con que cuenta la clínica de medicina familiar son: las C.M.F. de 8 y 12 consultorios, integradas por 8 o 12 consultorios de medicina familiar, 1 de odontología y 1 de medicina preventiva respectivamente; las C.M.F. de 16 y 20 consultorios, son 16 o 20 consultorios de medicina familiar, 2 de odontología y 1 de medicina preventiva, respectivamente; y la C.M.F. de 24 consultorios, integrada por 24 consultorios de medicina familiar, 3 de odontología y 1 de medicina preventiva. En los cinco módulos se consideran una sala de rayos x y dos peines de laboratorio, a excepción del tipo 24 consultorios, donde se consideran tres peines.

Así mismo, cuentan con las áreas complementarias de gobierno y relación de apoyo (abastecimiento, servicios, conservación y transportación), vestíbulo principal, estacionamiento, plazas y jardines. Es unidades se recomienda establecerlas en ciudades mayores de 100,000 habitantes, en una superficie de terreno de 2,600 a 4,200 m<sup>2</sup> y construida de 1,267 a 2,396 m<sup>2</sup>.

### **Clínica Hospital (ISSSTE)**

Unidad médica hospitalaria donde se otorga atención de primero y segundo nivel, a población derechohabiente del ISSSTE, integrada por cuatro especialidades básicas y de 11 a 22 especialidades complementarias.

En esta unidad se proporcionan los servicios de consulta externa y hospitalización, diagnóstico y tratamiento en medicina preventiva y curativa, medicina general, medicina interna, especialidades básicas, cirugía y urgencias.

Está constituida por consultorios y camas de hospitalización, auxiliares de diagnóstico (radiología y laboratorio), auxiliares de tratamiento (urgencias y tococirugía), área de gobierno y relación, área de apoyo (abastecimiento, servicio, conservación y transportación), vestíbulo principal, estacionamiento, plaza y jardines.

Se ubica en localidades mayores a 100,000 habitantes, cubriendo la población del área regional de influencia. Para su establecimiento se recomienda módulos tipo de 10, 30 y 60 camas.

### **Hospital General (ISSSTE)**

Unidad médica hospitalaria concentradora con servicios de las cuatro especialidades básicas y las 22 complementarias de segundo nivel y algunos procedimientos de tercer nivel, para atención a derechohabientes del ISSSTE de la localidad donde se ubica y las localidades ubicadas en el área regional de influencia a menos de dos horas de distancia; recibe población derivada de las clínicas-hospital que le corresponden.

Está constituido por camas y consultorios para proporcionar servicios de hospitalización (cuidados finales e intensivos), de medicina general, preventiva y curativa, interna y de especialidades, rehabilitación, cirugía y urgencias; además cuenta con auxiliares de diagnóstico (radiología, ultrasonido y laboratorio, medicina física, área de gobierno y relación, área de apoyo (establecimiento, servicios, conservación y transportación), vestíbulo principal, estacionamiento plazas y jardines.

Se ubica en localidades mayores de 500,000 habitantes, considerando la población de la ciudad donde se ubican y la del área regional de influencia; así mismo, para su establecimiento de han estudiado y definido módulos de 70, 100 y 200 camas censables de hospitalización, a seleccionar de acuerdo con la población derechohabiente en la región que le corresponda.

## **Hospital Regional (ISSSTE)**

Unidad de servicios médicos consulta y hospitalización especializadas, concentradora de una región que resuelve su segundo nivel y hasta 92% del tercer nivel integrado por las cuatro especialidades y las 22 complementarias que demanda la población derechohabiente del ISSSTE; el porcentaje del tercer nivel que no es resuelto en estas unidades es enviado a la Unidad Concentradora Nacional, Centro Hospitalario 20 de Noviembre.

Geográficamente se ubican de una manera accesible para apoyar las unidades médicas de segundo y tercer nivel que les corresponden según la regionalización operativa establecida.

Está constituido por los consultorios de medicina de especialidades, auxiliares de diagnóstico (salas de radiología, ultrasonido, tomografía y medicina nuclear y Iso peines de laboratorio y anatomía patológica), auxiliares de tratamiento (inhaloterapia, endoscopia, consultorio de urgencias, unidad de tocología, medicina física, hemodiálisis y banco de sangre), hospitalización (cuidados finales e intensivos), áreas de gobierno y relación, área de apoyo (abastecimiento, servicios, conservación y transportación), vestíbulo, estacionamiento, plazas y jardines.

Este hospital se estudió y definió como modulo tipo con capacidad para 250 camas censables de hospitalización, superficie construida de 20,000 m<sup>2</sup> y terreno de 25,000 m<sup>2</sup>, a ubicarse en localidades mayores de 500,000 habitantes, incluyendo cobertura a la población local y regional derechohabiente del ISSSTE, hasta 263,000 derechohabientes.

### **2.3 Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES)**

#### **Lineamientos para la asignación, actualización, difusión y uso**

En los últimos años, la organización de los servicios de salud ha cambiado significativamente en el mundo y nuestro país no es la excepción. El entendimiento acerca de la salud y sus determinantes está en constante

evolución, incrementándose la demanda por la información y el conocimiento, como la base para tomar decisiones en salud. El acceso a la información por lo tanto, es indispensable para apoyar la participación de los ciudadanos en todos los niveles del sistema en salud, desde asumir la responsabilidad sobre su estado de salud, hasta influir en la calidad del proceso de atención para participar en el diseño de la agenda del sector salud.

Además del acceso a la información que proporcionan las nuevas tecnologías, es igualmente importante vigilar el contenido incorporado dentro del sistema de información; su difusión y utilización, así como su impacto. En este contexto, el sistema debe satisfacer las diversas necesidades y responder rápidamente a los requerimientos potenciales futuros de información del Sistema de Salud.

Como parte de una estrategia orientada a la integración de información sectorial, en enero del año 2002, se crea en la Secretaría de Salud un grupo de trabajo denominado “Plataforma Única”, integrado por la Dirección General de Epidemiología, la Dirección General de Tecnologías de la Información y los Servicios Estatales de Salud de Veracruz, Nuevo León, Sinaloa, Querétaro y Jalisco.

Uno de los avances más importantes de dicho grupo fue la adopción de la idea de contar con un directorio único de establecimientos de salud, lo que sólo sería posible lograr recurriendo a la colaboración de todos los participantes. Así, el grupo estableció como uno de sus principales lineamientos el integrar un catálogo único para los establecimientos de salud que permitiera identificar a las unidades de manera clara y simple en todo el sector salud a través de una clave única.

En respuesta a esto, se comenzaron a coordinar reuniones de trabajo para fomentar el intercambio de experiencias e información, así como la utilización de ésta entre la Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE para la toma de decisiones. El grupo interinstitucional que trabajó para la integración del catálogo de establecimientos, quedó conformado de la siguiente forma: IMSS-Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico; ISSSTE-Subdirección de Tecnología de la

Información; SSA-Dirección General de Información y Evaluación del Desempeño y Dirección General de Tecnologías de la Información.

Dicho grupo estableció como objetivo crear un estándar en la denominación y clasificación de los establecimientos de salud, para fomentar el intercambio de información y que además permita compartir, de manera más fácil y ordenada, la información que actualmente existe para las tres instituciones públicas más importantes del país (Secretaría de Salud, IMSS e ISSSTE).

### **Difusión y uso de la base de datos de CLUES actualizada**

#### **DGIS**

- a) La DGIS publica a través del portal web <http://clues.salud.gob.mx> el Catálogo CLUES, reflejando el periodo de corte a que se refiere la actualización; en este sentido la información será con corte mensual. Además, a solicitud expresa de algunas áreas, enviará por correo electrónico un archivo en formato MS-Excel con los movimientos incluidos en la base de datos.
- b) La DGIS realiza, con base en la actualización de CLUES, el ajuste de los catálogos utilizados en cada uno de los subsistemas administrados por dicha área: SAEH, SIS, SINAC, SEED, SINERHIAS, SICUENTAS, URGENCIAS, LESIONES; lo anterior con base en los criterios y tiempos establecidos por cada subsistema.<sup>27</sup> Lineamientos para la asignación, actualización, difusión y uso
- c) La DGIS envía el directorio y establece comunicación con las áreas mayores dentro de la Secretaría de Salud, con el fin de garantizar su utilización y referencia en áreas como: Comisión Permanente de Enfermería, Vigilancia Epidemiológica, Seguro Popular, Oportunidades, Acreditación, entre otros.

## **SESA's**

- a) Los responsables de CLUES de los SESA's una vez recibida la notificación de actualización de registros en CLUES, son los encargados de difundir el catálogo actualizado y establecer los canales de comunicación para su uso en las diferentes áreas que conformen los Servicios de Salud de la entidad que así lo requieran y que como parte de sus actividades utilizan directorios de establecimientos de salud para registrar, identificar o simplemente conocer el inventario funcional de su entidad/institución.

## **Instituciones**

- a) Los responsables de CLUES de las instituciones, una vez recibida la notificación de actualización de registros en CLUES, son los encargados de difundir el catálogo actualizado y establecer los canales de comunicación para su uso en las diferentes áreas internas y delegaciones que conformen a la institución en cuestión.

## **De las funciones de los responsables**

En el proceso de generación de CLUES a un establecimiento así como la solicitud de actualizaciones posteriores, intervienen diferentes actores los cuales cumplen funciones específicas que a continuación se detallan:

### **1. Responsables a nivel federal**

La Secretaría de Salud, a través de la DGIS es la encargada de gestionar y administrar el catálogo de establecimientos a nivel nacional. Las funciones asociadas son:

- a) Establecer los tiempos y formas de actualización.
- b) Establecer los criterios de revisión mínimos que deben cumplir las solicitudes.

- c) Dar aviso a los responsables CLUES de entidades e instituciones de la recepción de las solicitudes, así como de los movimientos incluidos con éxito en el portal CLUES.
- d) Notificar sobre la corrección de datos erróneos o incompletos.
- e) Difundir el catálogo CLUES a los enlaces oficiales a nivel nacional.
- f) Asesorar y apoyar a los responsables de CLUES en los SESA's/instituciones en el proceso de actualización y alineación de este catálogo.
- g) Coordinarse con las diversas áreas centrales que manejan sistemas de información a nivel establecimiento (SUAVE, INDICA, SIARHE, PROVAC, Acreditación) para homogeneizar y establecer la equivalencia entre directorios, de acuerdo a CLUES.

## **2. Responsables a nivel estatal/institucional**

- a) Los SESA's e Instituciones serán los encargados de nombrar al responsable del proceso de actualización como se indica en el lineamiento sexto.
- b) Establecer los canales de comunicación al interior de la entidad/institución para integrar el catálogo de establecimientos de acuerdo al formato establecido a través del responsable de CLUES.
- c) Revisar y validar los datos incluidos en el catálogo con el fin de homogeneizar la información
- d) Integrar los datos a actualizar en el formato establecido y enviarlo a la DGIS por correo electrónico, o bien solicitarla a través del portal Web.
- e) Promover y supervisar el uso del directorio CLUES al interior de todas las áreas con el fin de evitar información duplicada, ambigua o errónea.
- f) Solicitar a la DGIS apoyo en cuanto al proceso de alineación de cada directorio de establecimientos utilizado en cada SESA's/institución, diferente al de CLUES, con el fin de realizar la equivalencia correspondiente.

## **Abreviaturas y acrónimos**

- CLUES:** Clave Única de Establecimientos de Salud
- DGIS:** Dirección General de Información en Salud
- INDICAS:** Sistema de indicadores de Calidad
- SAEH:** Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios
- SEED:** Subsistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones
- SESA's:** Servicios Estatales de Salud
- SIARHE:** Sistema de Información Administrativa de Recursos Humanos en Enfermería
- SICUENTAS:** Subsistema de Información de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal
- SINAC:** Subsistema de Información sobre Nacimientos
- SINERHIAS:** Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud.
- SIS:** Sistema de Información de Salud. Subsistema de Prestación de Servicios
- SUAVE:** Subsistema Único Automatizado de Vigilancia Epidemiológica

## **2.4 Clasificación de las Enfermedades**

Según Olivera A. (1993) para llevar a cabo una investigación en Geografía de la Salud es necesario conocer específicamente el funcionamiento epidemiológico de las enfermedades. Porque cada una tiene su propio comportamiento, proceso y tiempo de incubación. Tal es el caso de las infecciosas.

### **Tipologías.**

Una forma de agrupación hace referencia a sus características temporales como son: las agudas, las crónicas de larga duración y las clínicas o lentas.

El modo más general es dividir las enfermedades es según su origen:

- **Endógenas:** Son las no infecciosas, son las de tipo congénito, asociadas a la forma de vida (cáncer, enfermedades del corazón).
- **Exógenas:** Infecciosas, también llamadas transmisibles o contagiosas.

Se clasifican también por su manifestación en el espacio, según se produzca la concentración de casos en el territorio y en el tiempo:

- **Epidémicas:** Corresponden a los fenómenos limitados en el espacio y en el tiempo.
- **Endémicas:** Cuando son enfermedades que existen habitualmente en una población, son limitadas en el tiempo y limitadas en el espacio (paludismo, tracoma, malnutrición principalmente en países en desarrollo).
- **Pandémicas:** se denomina pandemia a los fenómenos de morbilidad que son limitados en el tiempo pero no en el espacio, con enormes diferencias de incidencia. Algunas son de corta duración como la gripe y otras de larga duración como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).
- **Esporádicas:** Se observa de forma dispersa sin que pueda verse un nexo con casos que tengan el mismo origen.
- **Erradicadas:** Si ya han sido eliminadas de un territorio ya no se producen en ese espacio, solo en casos esporádicos o excepcionales.

La medición del impacto en las diferentes enfermedades en tiempo, espacio e intensidad se realizan mediante indicadores, como el de la prevalencia, incidencia, letalidad y tasa de mortalidad específicas de ser posible estandarizadas para evitar la distorsión de las diferencias estructurales de la población. (Olivera A. ,1993).

### **Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)**

En 1855 se estableció la primera Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE), con 138 rubricas. Para 1965 se estableció la octava revisión; sin embargo, en 1975 la novena, la cual tiene mucha precisión, pues agrupa en tres dígitos para

simplificar en lo que se denomina grandes grupos (Olivera: 1993). Para 1998 entro en operación la Clasificación Internacional de las Enfermedades en su 10ª revisión y 2005 es el último con información oficial.

Una clasificación de enfermedades puede definirse como “Sistema de categorías a las cuales se les asignan entidades morbosas de acuerdo con criterios establecidos” (Organización Panamericana de la Salud, 1995).

### **Propósito**

Permitir el registro sistemático, el análisis, la interpretación y la comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recolectados en diferentes países o áreas y en diferentes épocas.

### **Utilidad**

Convertir los términos diagnósticos y de otros problemas de salud, de palabras a códigos alfanuméricos que permiten su fácil almacenamiento y posterior recuperación para el análisis de la información.

En la práctica se ha convertido en una clasificación diagnóstica estándar internacional para todos los propósitos epidemiológicos generales y muchos otros de administración de salud.

La C.I.E., no es adecuada para indagar entidades clínicas individuales y es adecuada para clasificar enfermedades y otros tipos de problemas de salud, consignados en distintos tipos de registros vitales y de salud (Organización Panamericana de la Salud, 1995).

### **Estructura básica de la C.I.E. 10ª Revisión.**

La C.I.E. es un sistema de clasificación de ejes variables cuyo esquema debe servir a todos los propósitos prácticos y epidemiológicos. Este patrón puede ser identificado en los capítulos de la C.I.E. y hasta el momento es considerado como la estructura más útil que cualquiera de las alternativas que se han probado.

La C.I.E. utiliza un código alfanumérico, con una letra en la 1° posición y números en la 2°,3°, y 4° posición; el cuarto carácter sigue a un punto decimal, los códigos posibles van por lo tanto de A00.0 a Z99.9 (Cuadro 1.2) (Organización Panamericana de la Salud, 1995).

**Cuadro 2.2 Estructura básica de la C.I.E. 10ª Revisión**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>CLAVE</b>
<b>Capítulo I</b>	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias.	A00-A99-B00-B99
<b>Capítulo II</b>	Tumores (neoplasias).	C00-C97-D00-D48
<b>Capítulo III</b>	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad.	D50-D89
<b>Capítulo IV</b>	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas.	E00-E90
<b>Capítulo V</b>	Trastornos mentales y del comportamiento.	F00-F99
<b>Capítulo VI</b>	Enfermedades del sistema nervioso.	G00-G99
<b>Capítulo VII</b>	Enfermedades del ojo y sus anexos.	H00-H59
<b>Capítulo VIII</b>	Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides.	H60-H95
<b>Capítulo IX</b>	Enfermedades del sistema circulatorio.	I00-I99
<b>Capítulo X</b>	Enfermedades del sistema respiratorio.	J00-J99
<b>Capítulo XI</b>	Enfermedades del sistema digestivo.	K00-K93
<b>Capítulo XII</b>	Enfermedades de la piel y el tejido subcutáneo.	L00-L99
<b>Capítulo XIII</b>	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo.	M00-M99
<b>Capítulo XIV</b>	Enfermedades del sistema genitourinario.	N00-N99
<b>Capítulo XV</b>	Embarazo, parto y puerperio.	O00-O99
<b>Capítulo XVI</b>	Ciertas afecciones originadas en el periodo neonatal.	P00-P96
<b>Capítulo XVII</b>	Malformaciones congénitas.	Q00-Q99
<b>Capítulo XVIII</b>	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio no clasificados en otra parte.	R00-R99
<b>Capítulo XIX</b>	Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa.	S00-S99-T00-T98
<b>Capítulo XX</b>	Causas extremas de morbilidad y de mortalidad.	V01-V99-W00-W99-X00-X99-Y00-Y98
<b>Capítulo XXI</b>	Factores que influyen en el estado de salud y contacto con los servicios de salud.	Z00-Z99

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (1995)

## 2.5 Indicadores de Salud

Sería indispensable contar con medidas de salud para el diseño de políticas públicas dado que podrán ser usadas para diferentes e importantes propósitos (Unde, 1983); Bowling, 1991). Por tales motivos, se han realizado numerosos intentos para medir la salud y así mejorar el diseño de políticas y la toma de decisiones. Dos de los indicadores de salud más usados son la morbilidad y la

mortalidad, lo que refleja la perspectiva biomédica contemporánea (Garrocho, 1995).

Los indicadores de morbilidad estiman la incidencia de enfermedades y, por tanto, son indicadores de ausencia de salud. Se les mide por medio de encuestas o a partir de los registros médicos existentes. Sin embargo, las consecuencias de morbilidad son difíciles de interpretar porque se fundamentan, con frecuencia, en juicios y diagnósticos no completamente objetivos. Además, los registros de consultas muestran solo la demanda efectiva (la que utilizó los servicios, pero no requiere de los servicios) cuya magnitud y características dependen del patrón de distribución Socioespacial de la oferta de servicios y tratamientos. Por lo tanto, los registros médicos ofrecen solo una imagen limitada de la morbilidad de población y constituyen un indicador poco exacto de su salud (Hart, 1985. Citado por Garrocho, 1995). Finalmente, las encuestas de morbilidad rara vez son comprensivas en tiempo o en cobertura y su confiabilidad es discutible.

Por otro lado, los indicadores de mortalidad ofrecen solamente información de los riesgos de muerte por una causa específica a una edad determinada. Una de las limitaciones más importantes de la mortalidad como medida de salud es que solo considera los casos fatales (defunciones) en un grupo de población, pero ignora todos los otros casos de enfermedad que no culminan necesariamente con la muerte. Aún más, en naciones en desarrollo, un gran porcentaje de muertes ocurridas (particularmente entre los niños) no se certifican o no se diagnostica su causa o el diagnóstico es incorrecto. Sin embargo, la mortalidad es un indicador muy específico que tiene la ventaja de estar casi al margen de juicios subjetivos (se está muerto o no). Ante la frecuente ausencia de datos sobre morbilidad, los cuales son difíciles y costosos de recolectar, la mortalidad se ha convertido en el principal indicador de salud (Garrocho, 1995).

## Capítulo III. Marco Metodológico

### 3.1 Método

La siguiente investigación “Distribución de morbilidad en el municipio de Toluca, Estado de México, 2010” es de tipo de estudio cuantitativo, descriptivo y transversal.

Es cuantitativo porque permite examinar los datos específicamente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la estadística.

Para que exista metodología cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico ya sea lineal, exponencial o similar. Que haya claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente dónde se inicia el problema, en qué dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos:

- ✓ Su naturaleza es descriptiva.
- ✓ Permite al investigador “predecir” el comportamiento del usuario.
- ✓ Los resultados son descriptivos y pueden ser generalizados.

Es descriptivo ya que es un tipo de metodología a aplicar para deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar. Los estudios descriptivos se centran en recolectar datos que describan la situación tal y como es. Al mismo tiempo permite identificar casos de enfermedad, estimar su frecuencia y examinar tendencias de la población estadística según las variables de estudio. Funciona para describir cómo se distribuye una enfermedad o evento en cierta población, en un lugar y durante un período de tiempo determinado; cuál es su frecuencia y cuáles son los determinantes o factores con ella asociados.

Esta investigación es de tipo transversal ya que solamente se estudia el año 2010 en el ámbito estadístico y demográfico, utilizado en ciencias sociales y ciencias de la salud -estudio epidemiológico-. Es un tipo de estudio descriptivo, que mide a la

vez la prevalencia de la exposición y del efecto en una muestra poblacional en un solo momento temporal; permite estimar la magnitud y distribución de una enfermedad o condición en un momento dado.

Una técnica de este estudio es la medición de la variable predictora (factor de riesgo) y variable resultado (enfermedad).

Este tipo de estudio permite analizar;

1. La descripción de un fenómeno de salud.
2. La identificación de la frecuencia poblacional de un fenómeno de salud.
3. La generación de hipótesis de trabajo o hipótesis explicatorias

### **3.2 Universo de Estudio**

En esta investigación se considera la distribución de la morbilidad de tres hospitales del municipio de Toluca; los cuales son:

#### **Hospital General “Dr. Nicolás San Juan”**

El Hospital General “Dr. Nicolás San Juan”, Aborda el proceso salud – enfermedad desde una perspectiva multidisciplinaria e integral, además, de tener un enfoque biopsicosocial, objetivado en necesidades y problemas sociales. Pugnando por una salud completa de los individuos, por lo que su accionar se orienta a la investigación sociomédica. Lo que permite conocer los aspectos que inciden en el proceso de salud – enfermedad.

- Es un Hospital de Segundo Nivel de Atención en Salud.

#### **Hospital Regional de Alta Especialidad**

Estos tipos de Hospitales fueron diseñados para resolver las necesidades de la población con servicios de alta especialidad y subespecialidad médico – quirúrgicas.

Dirigido a la reparación de daños de alto costo como trasplantes y bebés prematuros.

## **Los Hospitales de Alta Especialidad en Toluca son:**

### **1.- Centro Medico Adolfo López Mateos**

El Centro Médico es una organismo de salud pública dependiente del Instituto de Salud del Estado de México que otorga atención médica de calidad, con recursos especializados, tecnología de vanguardia, siempre fomentando en su personal el humanismo, desarrollo, innovación y excelencia para lograr la seguridad del paciente, su satisfacción y confianza.

- Es un Hospital de Tercer Nivel de Atención en Salud.

### **2.- Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz”**

Los servicios que se otorgan están dirigidos a atender mujeres que presentan embarazos de alto riesgo y a niños recién nacidos en condiciones críticas, teniendo una capacidad proyectada para 91 camas obstétricas y 28 neonatales, a efecto de atender la cobertura necesaria para proporcionar una atención perinatal de calidad, mediante la formación de recursos humanos de excelencia y el desarrollo de líneas de investigación que contribuyan al bienestar de la población en el marco de objetivos y programas de la Secretaría de Salud y el Instituto de Salud del Estado de México. (ISEM, 2010).

- Es un Centro Hospitalario de Tercer Nivel de Atención Perinatal.

### **3.3 Fuentes de Información**

Se consultó la base de datos del sistema epidemiológico y estadístico de morbilidad provenientes de la Subdirección de Epidemiología perteneciente al Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), del año 2010. Así como datos de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y el XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

1.- Teórico-Metodológico: adquisición de material correspondiente a Geografía de la salud.

2.-Físico-Geografica: localización geográfica, Hidrológica, Geológica, Geomorfológica, Suelos y Clima. Estas variables de las que hace mención se consideran debido a que varias de ellas tienen cierta relación con alguno de los tipos de morbilidad en estudio, esta información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

3.- Demográfica: sexo y edad.

4.- Estadística: base de datos del Sistema Epidemiológico y Estadístico de la morbilidad del ISEM.

5.- Revisión de bibliografía: consistió en la búsqueda de trabajos inherentes a la Geografía de la Salud, con la finalidad de tener un mayor conocimiento de la distribución de la morbilidad que es parte de esta rama de la geografía. Así como la obtención de antecedentes para tener conocimiento de trabajos de investigación, artículos y publicaciones que apoyaron para establecer los objetivos de investigación y tener bases sólidas que apoyen y justifiquen el presente trabajo.

A través de la consulta de diversas fuentes bibliográficas se obtuvo el análisis comparativo de las metodologías implementadas por autores en trabajos de salud, desde el enfoque Geográfico.

6.- Consulta de fuentes estadísticas: para cumplir con los objetivos, fue necesario consultar bases de datos, del ISEM para garantizar información confiable (como resultado del procesamiento de la misma) y de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía del 2010 (INEGI).

Para cada uno de los tres centros de salud se realizaron diversas gráficas mostrando los principales causantes de morbilidad, dichos datos se obtuvieron de la base de datos del ISEM.

Se muestra una tabla y una gráfica de las veinte principales enfermedades que se registraron en los diferentes CLUES; los cuales están ordenados de mayor a menor cantidad. Cada enfermedad está representada por una clave, el número de

casos que se registraron y nombre de cada enfermedad de acuerdo al CIE. 10ª revisión.

Por ultimo; para la determinación de las áreas de influencia en específico para el modelo de localización-asignación, la fuente de información fue del Instituto de Investigación e Información Geográfica del Estado de México (IGCEM) del año 2014.

### **3.4 Metodología**

Con lo antes mencionado para la elaboración de los modelos de localización-asignación implica contar con:

1. Una oferta distribuida de manera puntual; que para esta investigación los puntos de oferta son los tres hospitales del Municipio de Toluca.
2. Una demanda que con motivos de simplificación puede ser asignada a un centroide de cada área, en efecto para los puntos de demanda se tomó el centroide de cada Unidad Territorial Básica (UTB) del Municipio de Toluca.
3. Una red de transporte que las vincula, en cuanto a la red de transporte no se tomó en cuenta debido a que solo se busca que el punto de demanda sea asignado a un punto de oferta. <sup>1</sup>

### **Desarrollo metodológico**

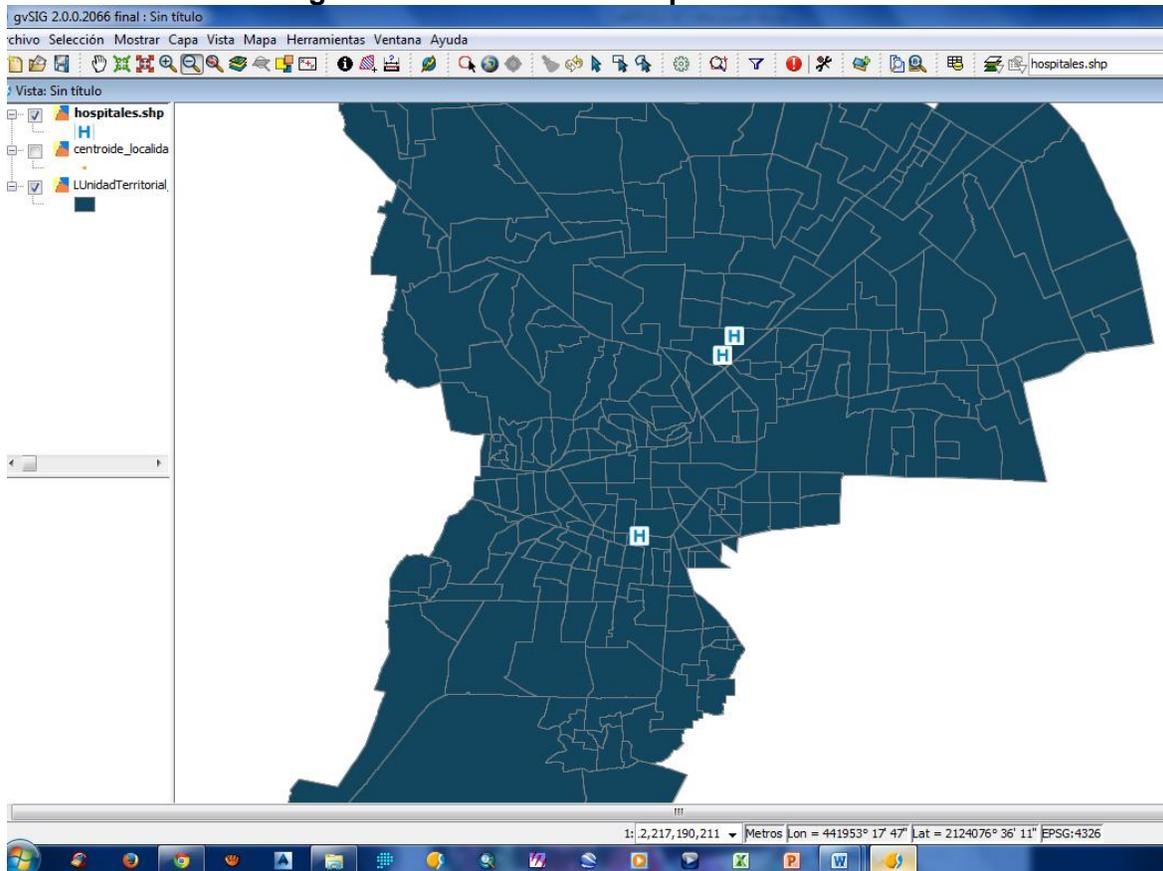
La elaboración de todos los procesos para esta investigación en relación al modelado de localización-asignación se eligió utilizar el software gvSIG Desktop 2.0.0.

Para la elaboración del modelado de cálculo de distancias, para definir el área de cobertura ideal de los hospitales del municipio de Toluca, se siguieron los siguientes pasos:

**1) Nota: Debido a que el objetivo es solo buscar el área de influencia de los hospitales no se agregaron los campos de vías de comunicación, y de la misma forma se decidió no colocar puntos candidatos ya que no se requiere ubicar un nuevo punto de oferta.**

1.- Ubicación de los puntos de oferta. Para esta investigación los puntos de oferta son los CLUES (Hospital General Dr. Nicolás San Juan, Centro Medico Adolfo López Mateos y el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz), los cuales brindan un servicio de salud a toda la población en general, Figura 3.1.

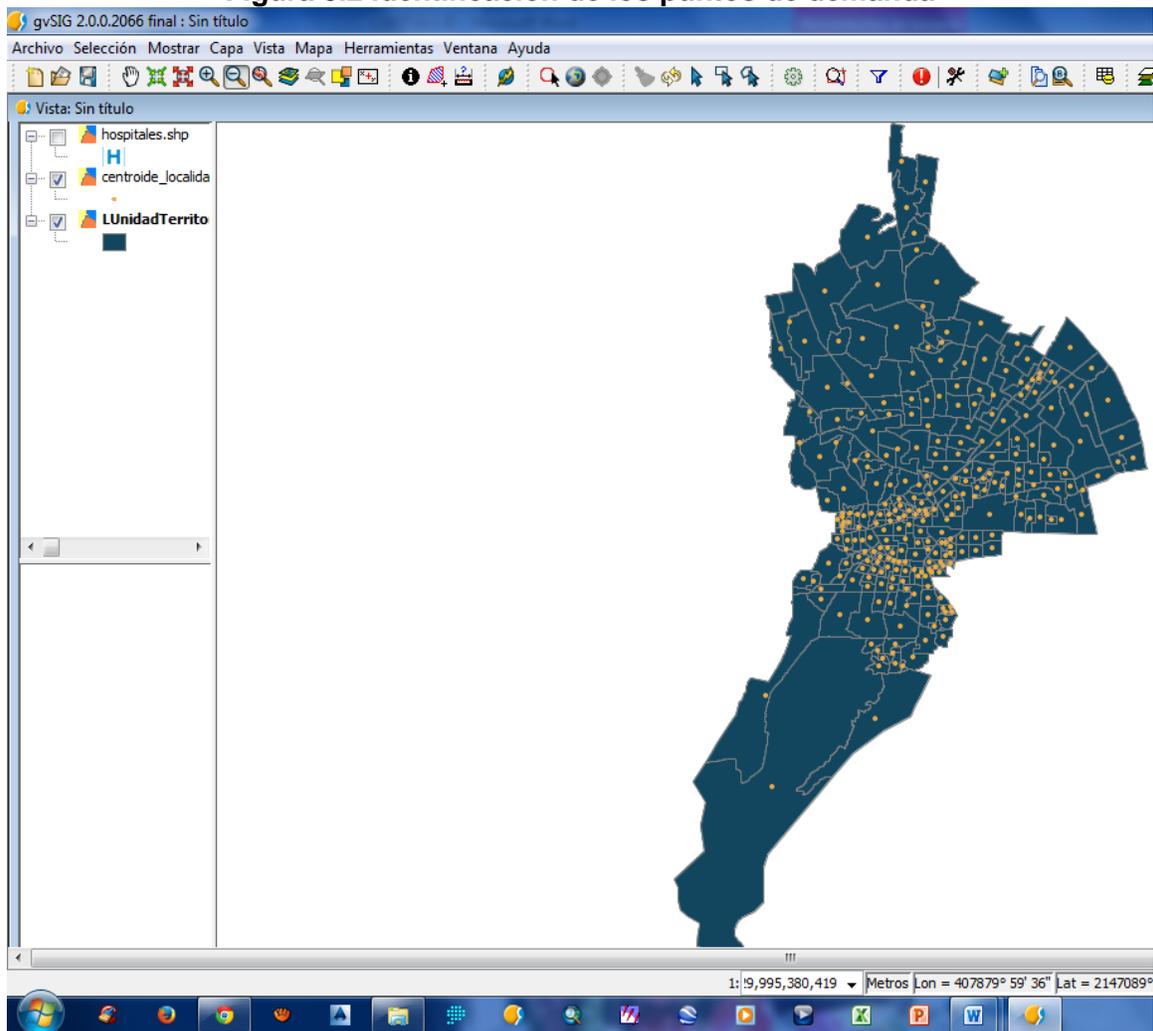
**Figura 3.1 Ubicación de los puntos de oferta**



Fuente: Elaboración Propia, 2015

2.- Identificación de los puntos de demanda, los cuales Buzai y Baxendale (2006), mencionan que en la aplicación de modelos de localización-asignación, la realización de cálculos de distancia desde los puntos de demanda y los puntos de oferta; constituyen un procedimiento importante, es decir, desde los centroides de áreas con demanda agrupada hacia las instalaciones existentes o hacia los puntos candidatos, Figura 3.2.

**Figura 3.2 Identificación de los puntos de demanda**



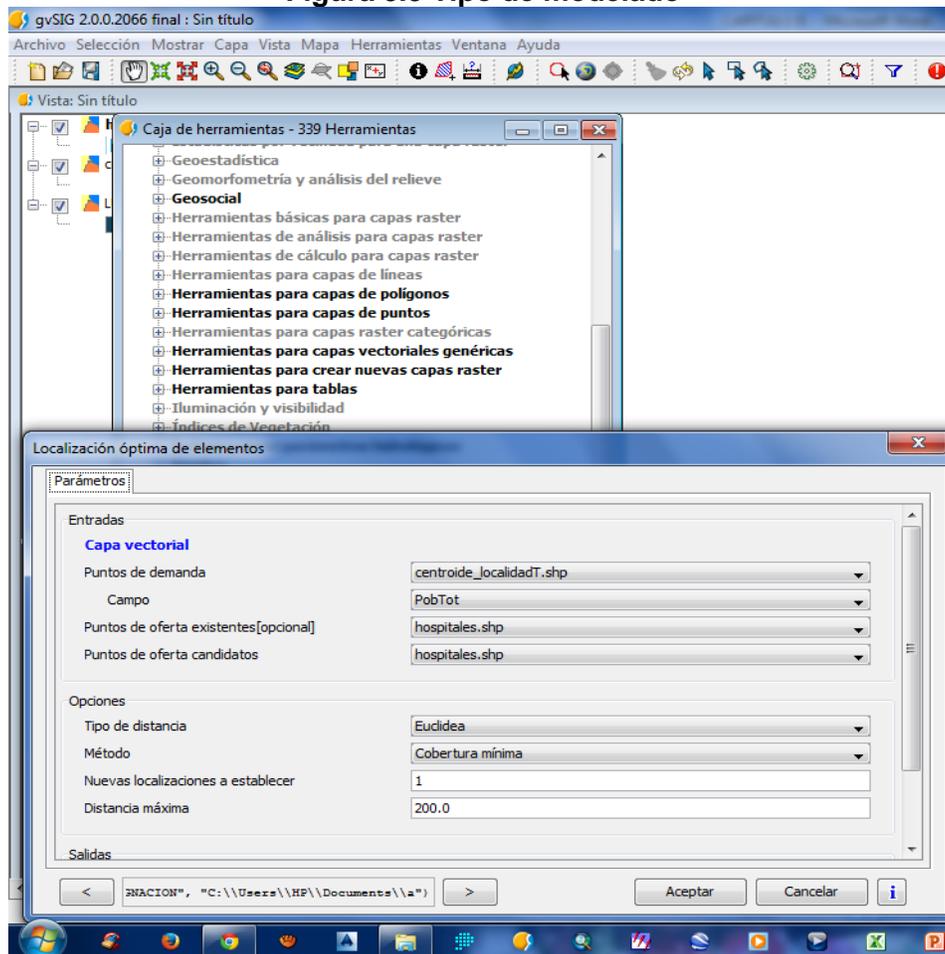
Fuente: Elaboración Propia, 2015

3.- Teniendo identificados los puntos de oferta y demanda, se toma en cuenta la elección del tipo de modelado a realizar, 3.3.

Para esta investigación se aplicó el modelado para cálculo de distancias, en el cual solo se consideraron las capas vectoriales de hospitales (puntos oferta) y localidades del municipio de Toluca (puntos de demanda) utilizando la distancia en línea recta o distancia euclidiana, la cual surge ante la consideración de un espacio ideal a partir del cual no existen limitaciones para transitar en cualquier sentido se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula (Buzai G. y Baxendale C, 2008), figura 3.4.

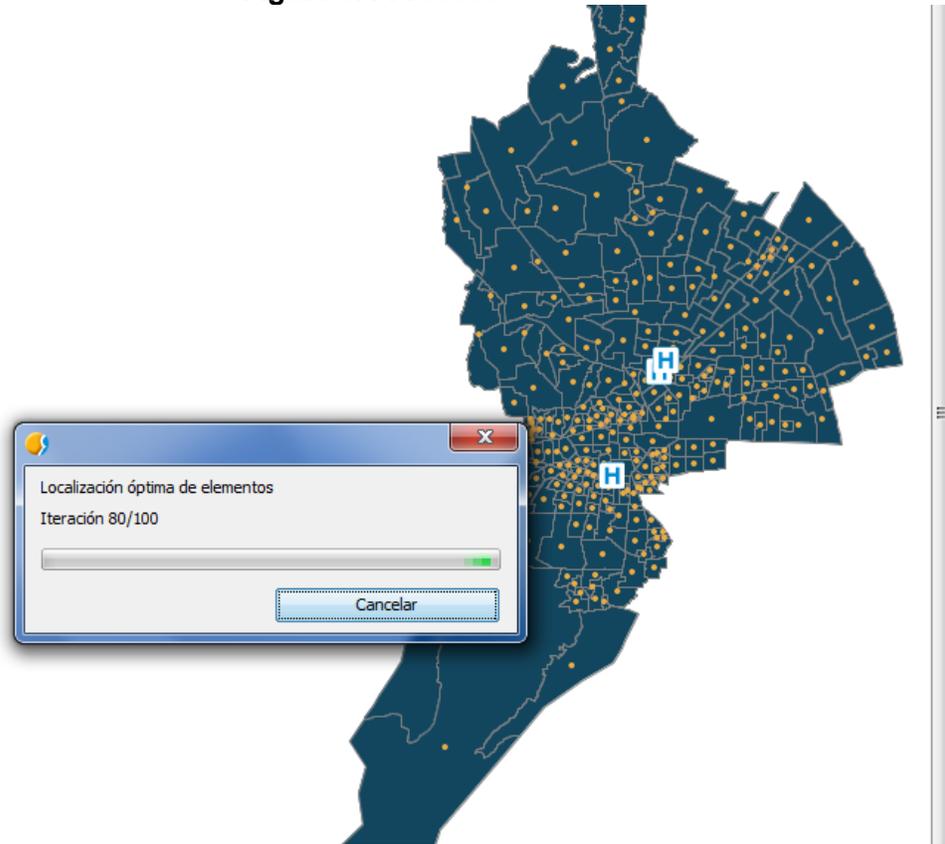
$$d_y = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

**Figura 3.3 Tipo de modelado**



Fuente: Elaboración Propia, 2015

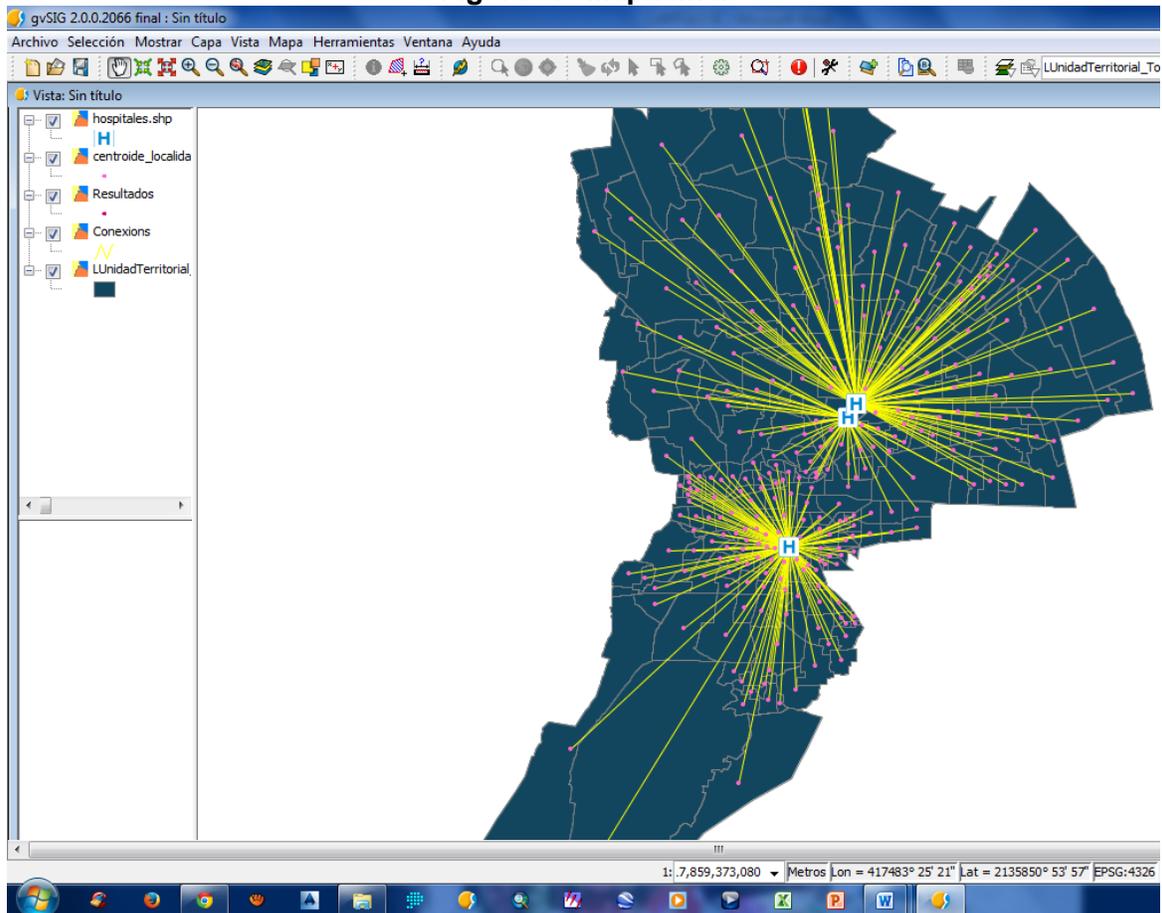
Figura 3.4 Proceso



Fuente: Elaboración Propia, 2015

4.- El último paso fue la elaboración final del mapa con los puntos de demanda asignados a sus correspondientes puntos de oferta. Para la edición del mapa final se realizó en el software ArcGIS 10.0, Figura 3.5.

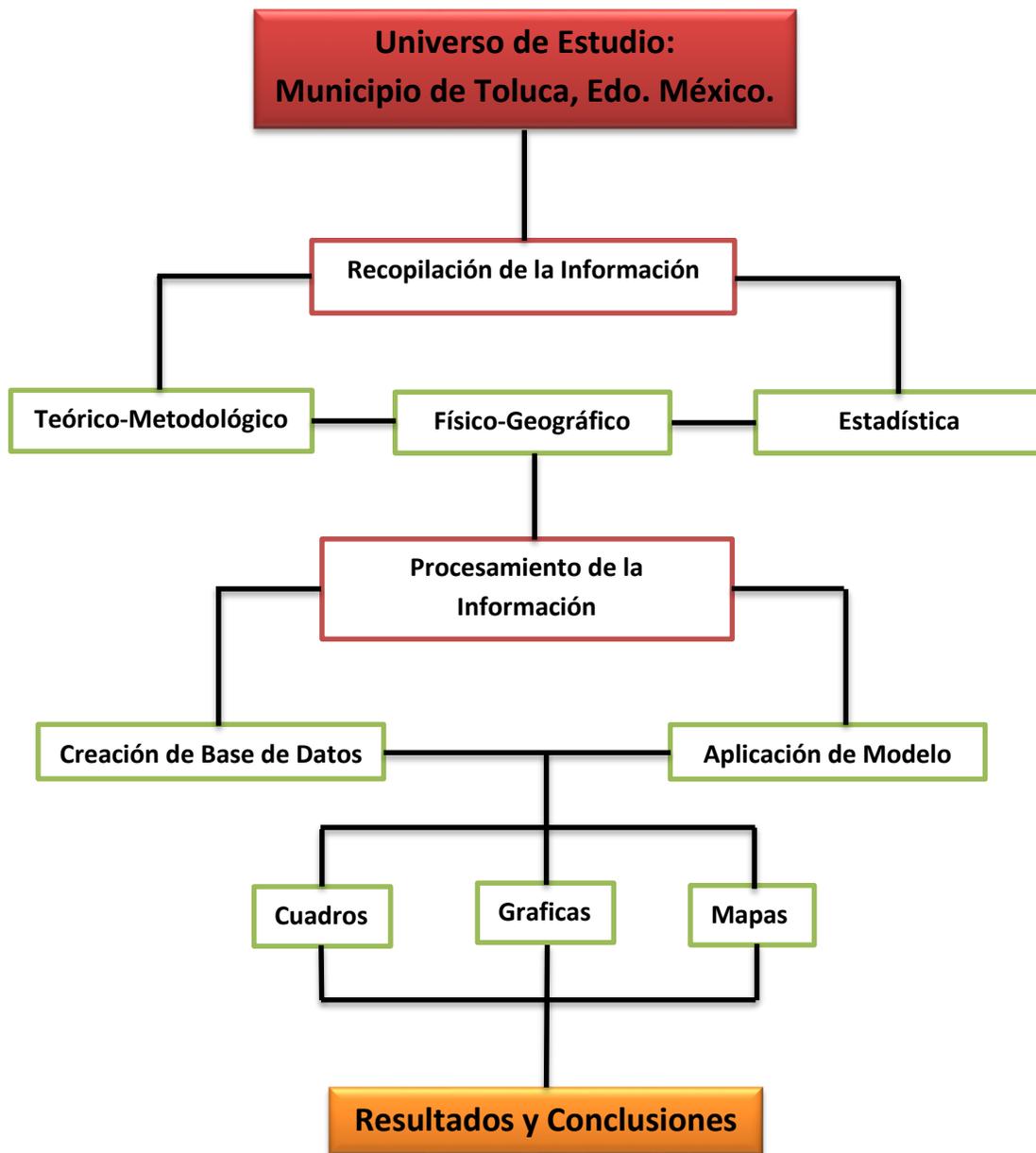
**Figura 3.5 Mapa final**



Fuente: Elaboración Propia, 2015.

### 3.5 Esquema metodológico

Figura 3.6 Esquema Metodológico



Fuente: Elaboración Propia, 2014.

### **3.6 Determinación de áreas de influencia:**

#### **Aplicación del modelo localización-asignación**

La aplicación de modelos de localización-asignación implica 1° contar con una oferta distribuida de manera puntual, y 2° una demanda que con motivos de simplificación puede ser asignada a un centroide de cada área, y 3° una red de transporte que las vincula. La aplicación de métodos que tienden a la búsqueda de nuevas localizaciones de oferta deben considerar, de manera inicial, la determinación de posibles sitios candidatos, es decir, una cantidad de puntos seleccionables con la finalidad de elegir los mejores con base en el objetivo del modelo aplicado.

Un modelo de localización-asignación responde a las características de un modelo matemático (porque intenta trasladar ideas conceptuales al lenguaje matemático), meso-espacial (porque intenta resolver problemas de competencia en un territorio definido) y normativo (porque se pretende responder a la pregunta ¿cuál es la mejor solución a este problema?). En síntesis un modelo de localización-asignación óptima, es aquel que procura, a la vez, determinar la ubicación óptima de los equipamientos (localización) y asignarles la totalidad de beneficiarios potenciales (asignación). En otras palabras son modelos que intentan determinar la región o área de influencia de un servicio concreto (Ramírez L. y Bosque S. 2001).

Esta tendencia ha llevado a que los SIG incorporen los modelos de localización-asignación óptima que se han desarrollado de acuerdo con la diferente necesidad de localizar servicios públicos o privados y por otro lado también se precisan distintos modelos si los equipamientos a instalar son deseables también llamados filicos (que son aquellos en los que predominan las externalidades positivas: hospitales, escuelas, bibliotecas, cines); no deseables denominados asimismo fóbicos (en los que las externalidades negativas son las preponderantes: cementerios, vertederos de residuos sólidos urbanos, cárceles) o híbridos, puesto que los objetivos, que persigue la localización de cada tipo de instalación, son,

disimiles. Así, se cuenta con diversas clasificaciones de modelos de localización-asignación (Ramírez L. y Bosque S. 2001).

De acuerdo a Ramírez y Bosque Sendra (2001), los modelos de localización-asignación responden a las siguientes características:

- Son modelos matemáticos ya que se considera a este lenguaje como apto para captar la realidad;
- Son modelos meso-espaciales porque los aspectos a resolver se encuentran claramente delimitados en un territorio, y
- Son modelos normativos porque se debe buscar la mejor solución a un determinado problema.

Estos modelos intentan evaluar las localizaciones actuales de los centros de servicio con base en la distribución de la demanda y la generación de alternativas para lograr una distribución espacial más eficiente y/o equitativa. Además, buscan las ubicaciones óptimas de localización y determinan las mejores vinculaciones de la demanda, entendida en términos de asignación (Ramírez L. y Bosque S. 2001).

Los resultados de un modelo de localización determinan la ubicación óptima de los centros de oferta, y la asignación espacial de la demanda de dichos centros. La asignación espacial está representada por líneas que indican la distancia euclidiana en la demanda asignada y la oferta (Salamea I., 2014).

Para implementar operativamente soluciones a los problemas de localización se han desarrollado modelos de localización heurísticos basados en fórmulas matemáticas (Alp, Erkut, & Drezner, 2003). Estos modelos se basan en la aplicación interactiva de un algoritmo hasta lograr un valor sobresaliente.

Existen varios modelos de localización de instalaciones deseables y sus diferencias radican en el objetivo a optimizar (Bosque S. & Jiménez M., 2004). En la presente investigación se considera el objetivo de cobertura máxima, la cual busca cubrir la mayor demanda posible, independientemente del desplazamiento.

Según a Buzai G. y Baxendale C, 2008, A continuación se presentan clasificación de modelos de localización-asignación que se pueden realizar para equipamientos deseables:

### **Modelo p-mediano**

Es el modelo básico de localización-asignación. Su objetivo es minimizar la suma de los productos de los desplazamientos poblacionales de los puntos de demanda (centroides que agrupan la demanda dispersa) a los puntos de oferta. La función objetivo es:

$$\text{Minimizar } \{F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i d_{ij} x_{ij}\}$$

donde,  $a_i$  es el peso asociado a cada punto de demanda,  $d_{ij}$  es la distancia entre el punto de demanda  $i$  y el punto de oferta potencial  $j$ ,  $x_{ij}$  es el factor de asignación que vale 1 si el centro de oferta  $j$  es el más cercano al punto de demanda  $i$  y 0 en caso contrario,  $n$  es la cantidad total de puntos de demanda y  $m$  los potenciales puntos de oferta (considerando las existentes).

El modelo se llama *p-mediano* porque se considera que  $p$  es el número de instalaciones a ubicar. El objetivo de este modelo es encontrar el valor mínimo de la función objetivo  $F$  y con ello la mayor eficiencia espacial respecto del total de desplazamientos efectuados desde los centros de demanda hacia los  $p$  puntos de oferta.

### **Modelo p-mediano con restricción de distancia**

Tiene similar objetivo que el anterior, pero en este caso también considerando que ninguno de las  $d_{ij}$  supere un valor determinado de alcance ( $S$ ).

$$\text{Si } d_{ij} \leq S \Rightarrow x_{ij} = 1$$

$$\text{Si } d_{ij} > S \Rightarrow x_{ij} = 0, \text{ aunque } d_{ij} \text{ sea el menor valor para ambos puntos.}$$

De esta manera, por un lado se intenta actuar sobre el costo global de desplazamientos (eficiencia) y por el otro se intenta minimizar las distancias máximas de traslado (equidad).

Aplicando esta restricción es posible que la solución no aparezca a partir de la cantidad de puntos de oferta solicitados, en este sentido es posible que surja la necesidad de ampliarlos.

### **Modelo de cobertura máxima**

El objetivo de este modelo es maximizar los valores totales de la demanda dentro de un radio de cobertura ( $R$ ) prefijado para los puntos de oferta. Dentro de estas superficies deberá quedar asignada la mayor cantidad de demanda.

$$\text{Maximizar } \{ F = \sum_{i \in I} a_i x_i \}$$

donde  $I$  es el conjunto de puntos de demanda (indexados por  $i$ ,  $a_i$  es la población en el nodo de demanda  $i$  y  $x_i$  vale 1 si el centro de demanda  $i$  se encuentra dentro del área de cobertura ( $x_i \leq R$ ) y 0 en caso contrario.

### **Modelo de cobertura máxima con restricción de alejamiento**

Tiene similar objetivo que el anterior, maximizar los valores totales de la demanda dentro de un radio de cobertura prefijado para los puntos de oferta, considerando que toda la demanda se encuentre dentro de un radio  $S$ , mayor que el alcance del bien o servicio.

No serán desarrolladas aquí las fórmulas utilizadas en la búsqueda de localizaciones óptimas para equipamientos no deseables que están presentes en Buzai y Baxendale (2006). Conceptualmente funcionan de forma inversa a las anteriores.

## Modelado para el cálculo de distancias

En la aplicación de modelos de localización-asignación un procedimiento importante lo constituye la realización de cálculos de distancia desde los puntos de demanda y los puntos de oferta ( $d_{ij}$ ), es decir, desde los centroides de áreas con demanda agrupada hacia las instalaciones existentes o hacia los puntos candidatos.

A partir de las coordenadas de cada localización en un espacio absoluto pueden ser calculadas diferentes medidas de distancia, denominadas métricas.

La distancia en línea recta o distancia euclidiana, la cual surge ante la consideración de un espacio ideal a partir del cual no existen limitaciones para transitar en cualquier sentido; se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$d_y = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

La distancia Manhattan o city block que asume un desplazamiento a través de una grilla regular está dada por:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

En ambos casos, los resultados se obtienen a partir de la consideración de coordenadas absolutas sobre el espacio geográfico y mientras que para el primero es la resolución pitagórica del cálculo de la hipotenusa de un triángulo, el segundo sería la suma de las unidades de medida para ambos catetos (Buzai G. y Baxendale C, 2008).

### 3.7 Procesamiento de la información

Creación de la base de datos a partir de la información proporcionada por el Sector Salud, del Estado de México. Posteriormente se procedió a seleccionar los datos correspondientes del área de estudio.

La creación de tablas y graficas identificando los principales registros de morbilidad de los hospitales del municipio de Toluca, de acuerdo a la estadística proporcionada por el ISEM.

### **Herramientas Geoinformáticas**

Para la presente investigación fue necesario utilizar un software para elaborar el proceso y análisis de datos, esta tiene el nombre de gvSIG.

#### **gvSIG**

gvSIG es un software para un sistema de información geográfica (SIG), una aplicación de escritorio diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar cualquier tipo de información geográfica referenciada con el fin de resolver la gestión de problemas complejos de planificación. La herramienta cuenta con una amplia gama de instrumentos de visualización de datos geográficos.

gvSIG es una herramienta fundamental en la modelización de la situación problema de la localización de equipamiento público. Con los archivos geográficos de tipo vectorial que se utilizan en el algoritmo de localización optima, se elaboran los escenarios que expresan la distribución espacial de los resultados (Salamea I. 2014).

**Figura 3.7 Software gvSIG**

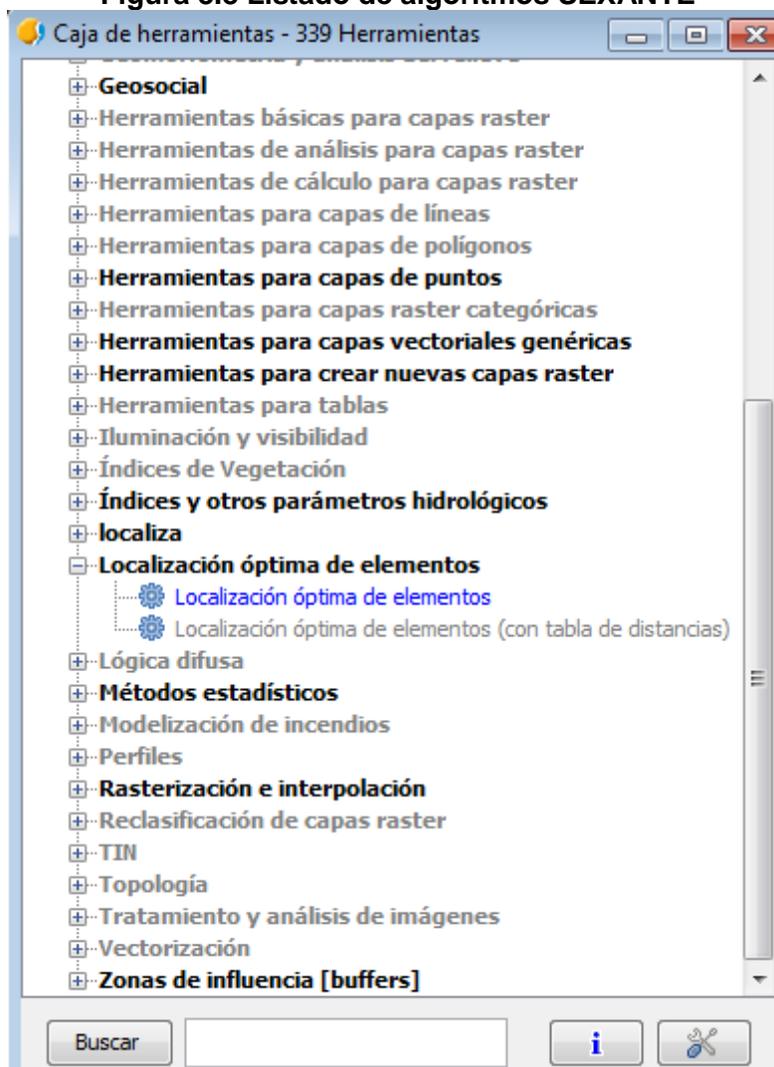


Fuente: gvSIG, 2015.

## Sextante

La librería de análisis espacial SEXTANTE (caja de herramientas) se define como un marco de procedimiento de datos espaciales, que ofrece capacidades avanzadas de análisis. La librería permite ejecutar un gran número de algoritmos de análisis espacial, de la interfaz de gvSIG (Anguix A. 2005). La librería permite acceder a la ejecución del algoritmo de localización óptima de elementos (figura 3.8). El acceso a la librería SEXTANTE, se realiza desde la interfaz de gvSIG (Salamea I. 2014).

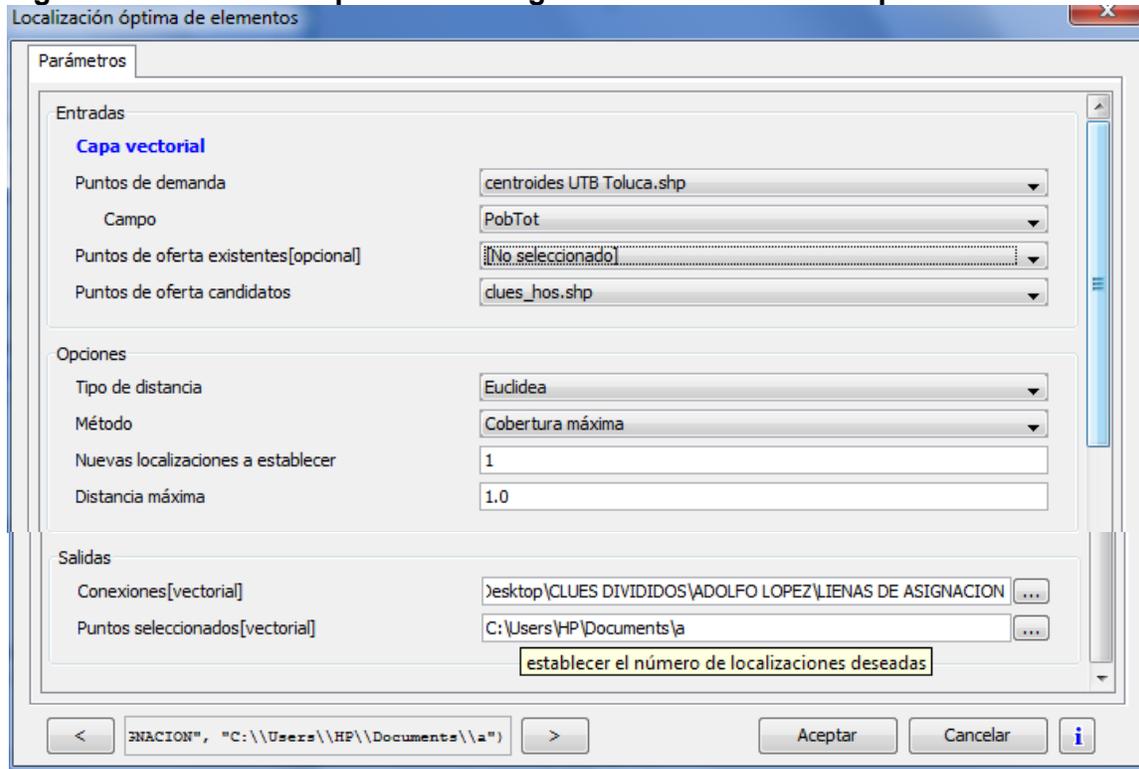
Figura 3.8 Listado de algoritmos SEXANTE



Fuente: gvSIG, 2015.

Al iniciar el algoritmo se muestra una nueva ventana de opciones dividida en tres secciones con sus respectivas elecciones de entrada (figura 3.9).

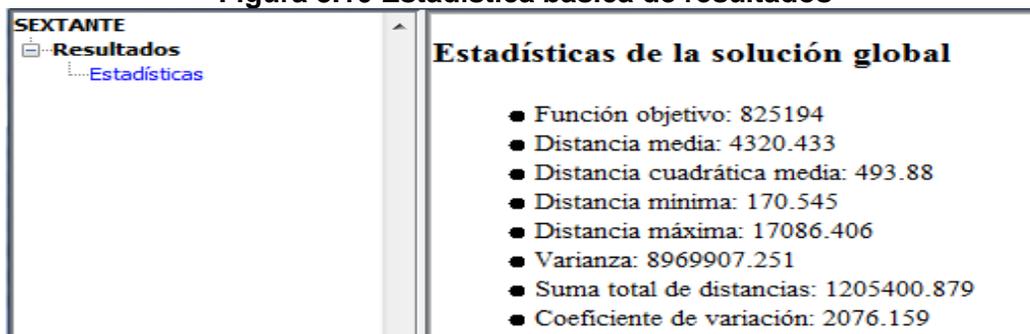
**Figura 3.9 Ventana de opciones del algoritmo de localización óptima de elementos**



Fuente: gvSIG, 2015.

Posteriormente después de configurar las opciones y ejecutar el algoritmo, la herramienta genera un reporte con los siguientes valores estadísticos: (1) distancia promedio, (2) distancia media, (3) distancia mínima, (5) suma total de distancias entre los centros de oferta existentes y los centros de demanda. El resultado del mapa general se muestra en la figura 3.10 (Salamea I. 2014).

**Figura 3.10 Estadística básica de resultados**



Fuente: gvSIG, 2015.

Además de los resultados estadísticos, el algoritmo genera dos archivos geográficos de tipo vectorial: uno de tipo puntos, que define las coordenadas de la localización óptima de los centros de oferta, y otro de tipo línea que representa la asignación espacial entre los centros de oferta y los centros de demanda, vinculado a una tabla con atributos que registran los valores de asignación, Tabla 3.1 (Salamea I. 2014).

**Tabla 3.1 Atributos del archivo de resultados del algoritmo de localización óptima**

<b>Atributos</b>	<b>Significado</b>
<b>Punto_de_demanda</b>	El identificador de los centroides del archivo de centros de demanda.
<b>X_demanda</b>	Las coordenadas longitudinales de centro de demanda.
<b>Y_demanda</b>	Las coordenadas latitudinales del centro de demanda.
<b>Punto_de_oferta</b>	El identificador de los centroides del archivo de centros de oferta.
<b>X_oferta</b>	Las coordenadas longitudinales del centro de oferta.
<b>Y_oferta</b>	Las coordenadas latitudinales del centro de oferta.
<b>Distancia</b>	El valor de la distancia euclidiana entre la oferta y la demanda.

Fuente: Salamea I. 2014.

## Capítulo IV. Caracterización Físico–Geográfica

### 4.1 Delimitación del Municipio

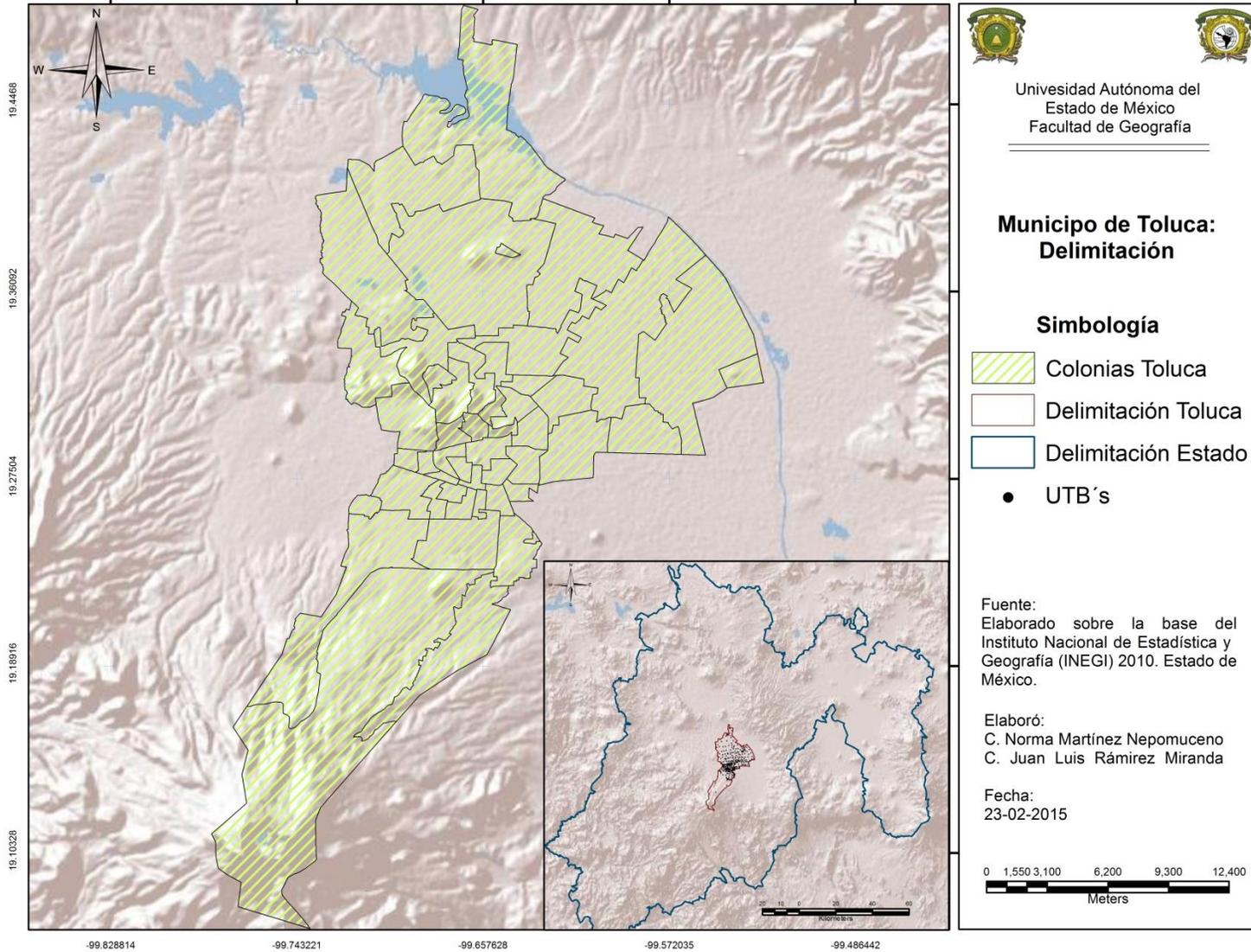
El municipio de Toluca se localiza en la región centro del Estado de México, contando con las coordenadas geográficas extremas el paralelo 19° 04' y 19° 28' de latitud norte, así como el meridiano 99° 31' y el 99° 47' de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Cuenta con las siguientes colindancias: al norte con los municipios de Almoloya de Juárez, Temoaya y Otzolotepec; al este con Lerma, San Mateo Atenco y Metepec; al oeste con Zinacantepec y Almoloya de Juárez; y al sur con Calimaya, Metepec, San Mateo Atenco, Tenango del Valle y Villa Guerrero.

El municipio de Toluca cuenta con una superficie de 43,512.862576 hectáreas y se compone de la cabecera municipal y las siguientes 47 colonias:

Adolfo López Mateos, Árbol de las Manitas, Barrios Tradicionales, Cacalomacan, Calixtlahuaca, Capultitlan, Centro Histórico, Ciudad Universitaria, Colón, Del Parque, El Cerrillo Vista Hermosa, Felipe Chávez Becerril, Independencia, La Maquinita, Metropolitana, Moderna de la Cruz, Morelos, Nueva Oxtotitlan, San Andrés Cuexcontitlan, San Antonio Buenavista, San Buenaventura, San Cayetano Morelos, San Cristóbal Huichochitlan, San Felipe Tlalmimilolpan, San Juan Tilapa, San Lorenzo Tepaltitlan, San Marcos Yachihuacaltepec, San Martín Toltepec, San Mateo Oztacatipan, San Mateo Oxtotitlan, San Pablo Autopan, San Pedro Totoltepec, San Sebastián, Sánchez, Santa Ana Tlapaltitlan, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Santa María de las Rosas, Santa María Totoltepec, Santiago Miltepec, Santiago Tlacotepec, Santiago Tlaxomulco, Seminario 2 de Marzo, Seminario Conciliar, Seminario de las Torres, Tecaxic, Tlachaloya y Universidad. Figura 4.1 (IGECEM, 2014).

Figura 4.1 Municipio de Toluca: Delimitación



## Medio Físico-Geográfico

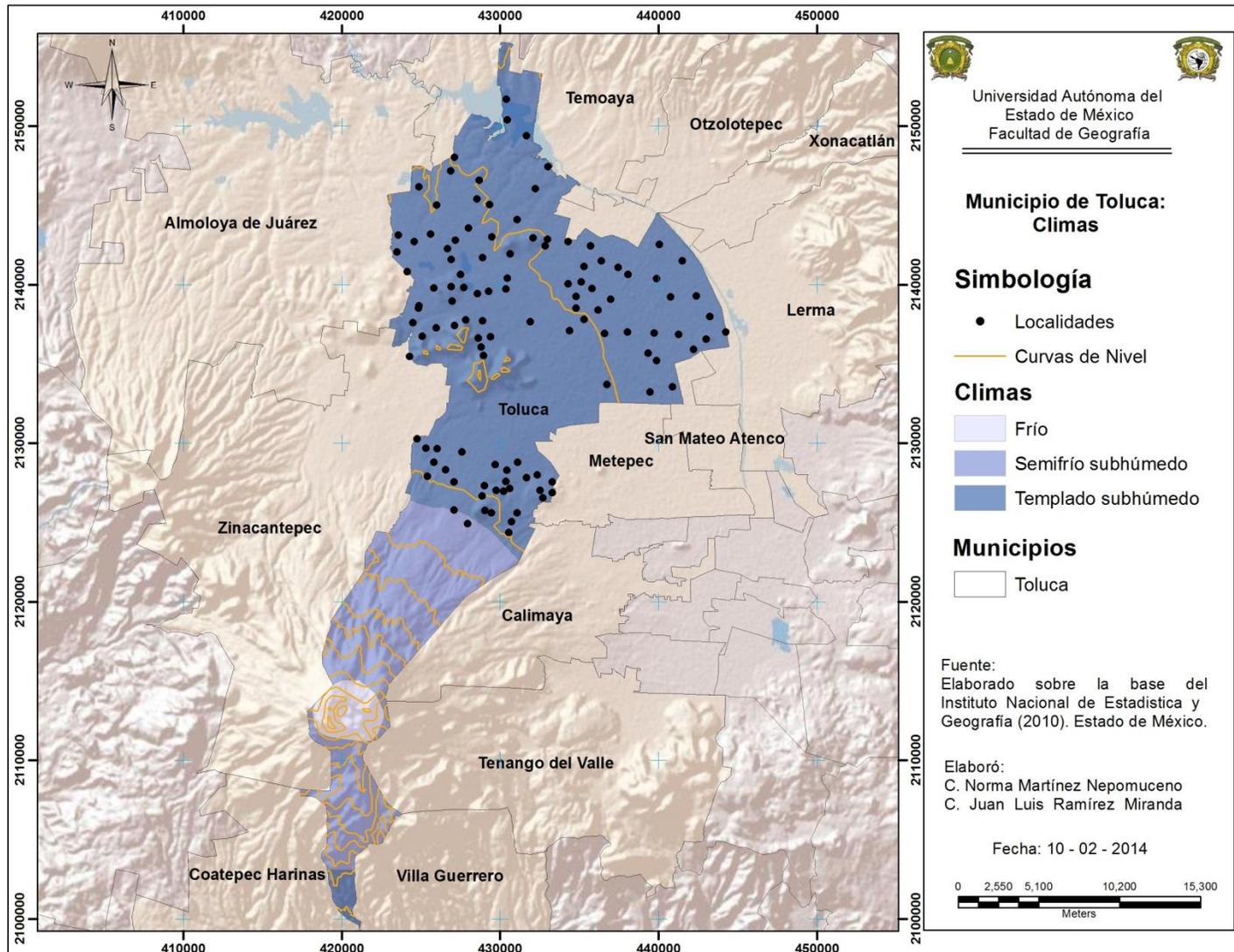
### 4. 2 Condiciones Geográficas

En el municipio de Toluca se presentan tres tipos de clima, predominando el templado subhúmedo, con una temperatura promedio de 13.7° C. La temperatura máxima es de 30° C y la mínima de 1.7° C, su temperatura oscila entre 12° C y 13.7° C. Este tipo de clima se presenta en gran parte del territorio municipal. Se ubica en la cabecera y en el resto de las delegaciones a excepción de Santiago Tlacotepec y San Juan Tilapa.

Las temperaturas medias mensuales más bajas se han registrado en los meses de diciembre, febrero y en enero. Normalmente, las temperaturas máximas se presentan en el mes de mayo y la mínima en enero.

En el sistema montañoso del Nevado de Toluca, se presentan los climas frío y semifrío. El clima frío E (T) H, se localiza en la cima del volcán Xinantécatl. La temperatura media anual oscila entre los 0°C y 4°C. Las heladas se presentan generalmente de septiembre a mayo; su número se incrementa en la medida que asciende en altitud y se presentan con una frecuencia de 100 a 140 días al año en las estribaciones del Xinantécatl, y aumentan hasta 200 días en su cima, aspecto que condiciona el tipo de especies vegetales que pueden desarrollarse en estas zonas. El clima semifrío se ubica en las faldas del volcán y su temperatura media anual oscila entre los 6 y 8° C. (Plan de Desarrollo Municipal Urbano de Toluca 2007), figura 4.2.

Figura 4.2 Municipio de Toluca: Climas



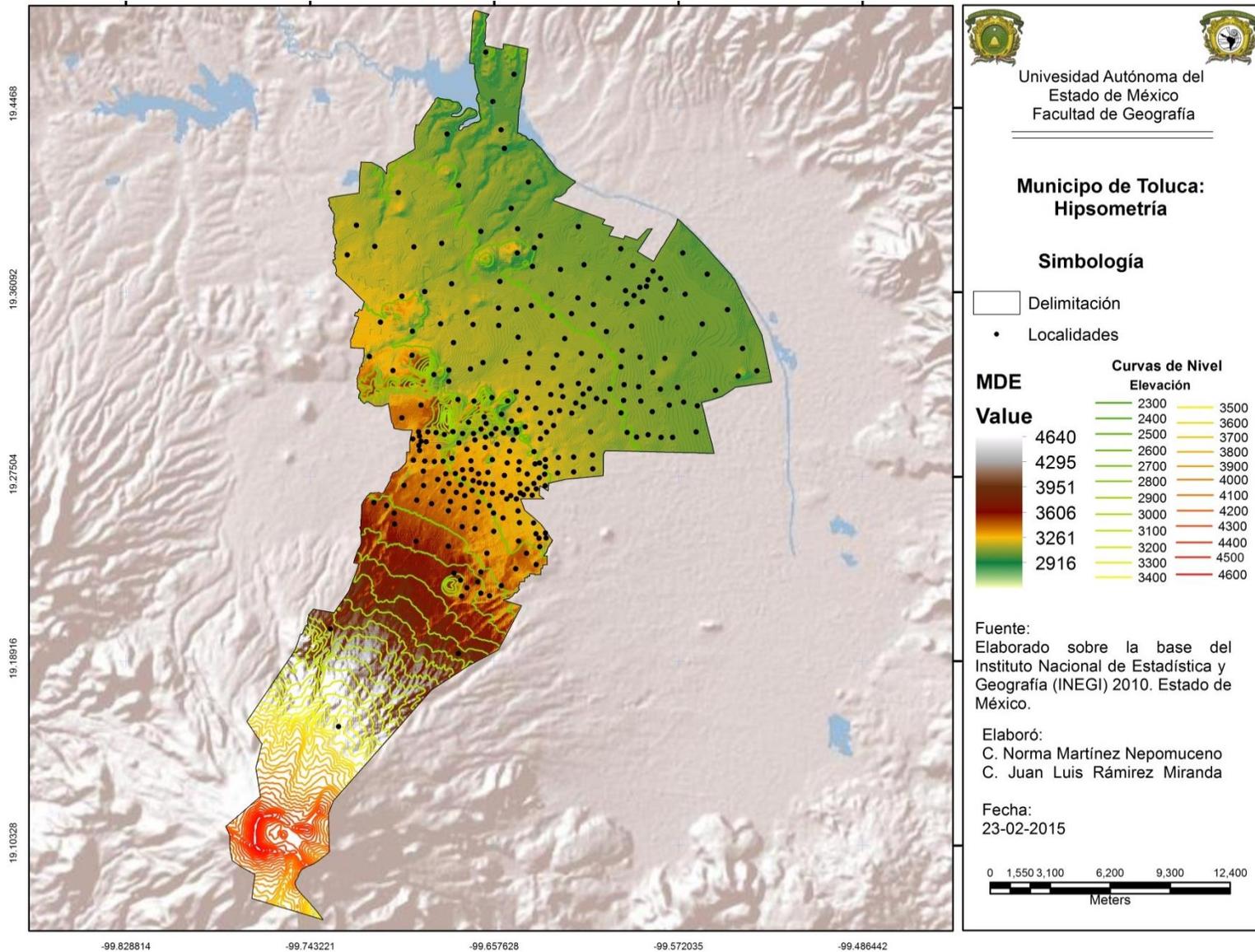
## Orografía

Los terrenos ocupados por el municipio incluyen parte del Valle de Toluca. La parte norte es plana, con ondulaciones leves que se inclinan en la dirección este oeste, presentando aptitud para el uso urbano.

Al norte de la cabecera municipal existe un sistema de cerros formado principalmente por Huitzila, Cópore, Zopilocalco, Toloache y San Miguel Apinahuizco, y al noroeste, el cerro denominado La Teresona: en esta existen pendientes pronunciadas mayores a 15%, las cuales no se consideran aptas al desarrollo urbano, sin embargo, en la actualidad esta zona se encuentra en proceso de urbanización.

Toluca se ubica a una altura de 2,600 msnm y sus principales elevaciones se localizan en el norte y sur de su territorio, entre las que destacan: Nevado de Toluca, cerro del Perico, Cerro de San Marcos, cerro de La Teresona y cerro de Tlacotepec. En este sentido, el municipio se divide de acuerdo al tipo de pendiente, ubicándose al sur pendientes superiores a 25% resultando no aptas al desarrollo urbano: en esta zona se ubica el Nevado de Toluca a 4,560 msnm (Plan de Desarrollo Municipal Urbano de Toluca 2007) figura 4.3.

Figura 4.3 Municipio de Toluca: Hipsometría



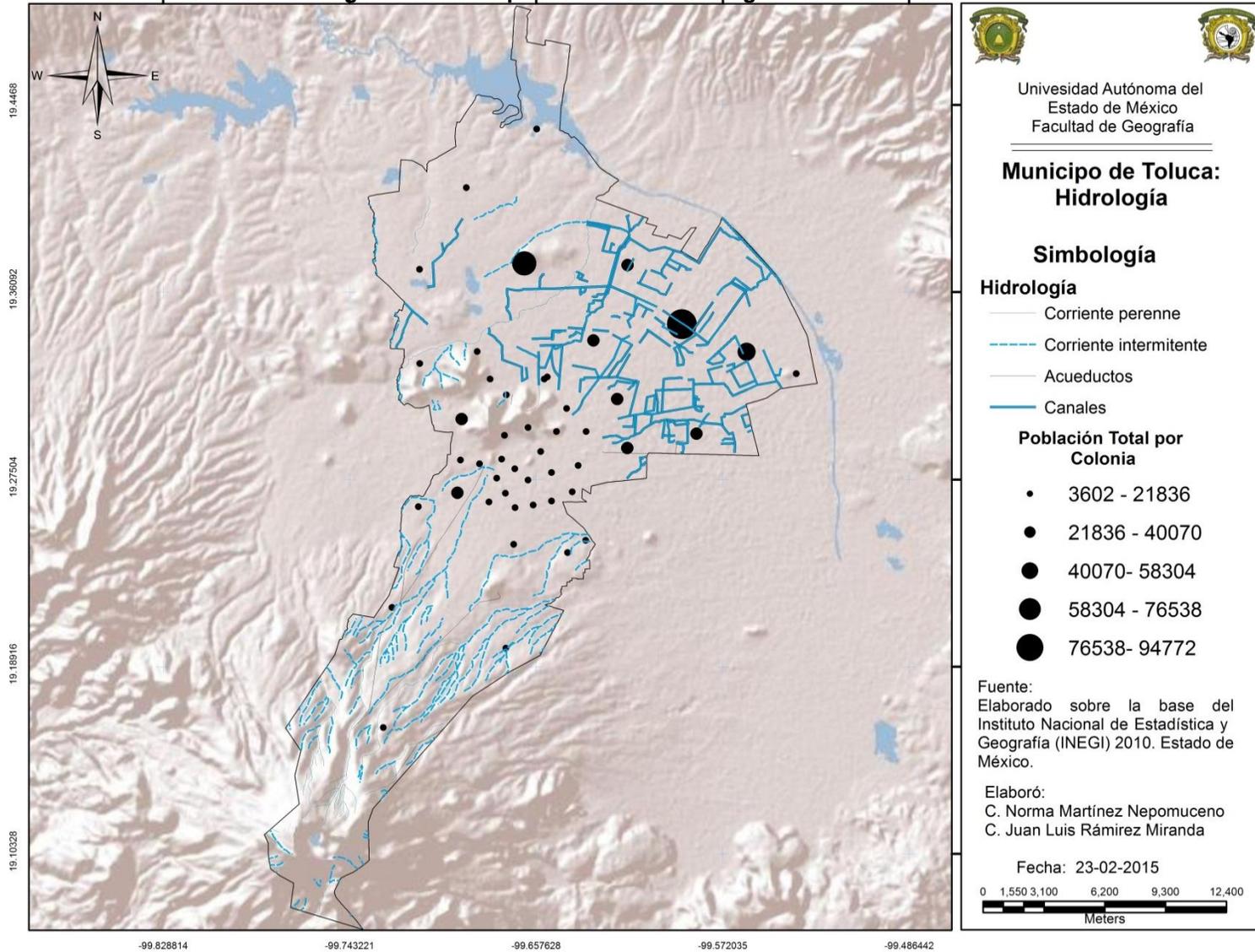
## **Hidrología**

El municipio de Toluca forma parte de la Cuenca Alta del Río Lerma, concretamente en la región conocida como Altiplano Mexicano en el centro del estado de México, por lo que cuenta con importantes recursos hidrológicos que lo atraviesan como el Río Lerma y el Río Verdiguél, los cuales funcionan como los principales colectores de la ciudad de Toluca.

La principal corriente superficial que drena la zona, es el Río Lerma, que tiene su nacimiento en Almoloya del Río, de donde se dirige hacia el norte hasta la Presa Antonio Alzate, la cual ocupa una superficie de 825 hectáreas y cuenta con una capacidad de 52.50 millones de m<sup>3</sup>. Su construcción obedeció a la necesidad de controlar las avenidas, así como para proporcionar agua para riego agrícola en una superficie de 4,680 hectáreas.

El río Xicualtenco o Verdiguél cruza la cabecera municipal y desemboca en el río Lerma. El río Tecaxic, se alimenta de algunos arroyos como el de San Marcos y otros temporaleros (Plan de Desarrollo Municipal Urbano de Toluca 2007) figura 4.4.

**Figura 4.4 Municipio de Toluca: Hidrología**



## Estructura y Formación de Suelos

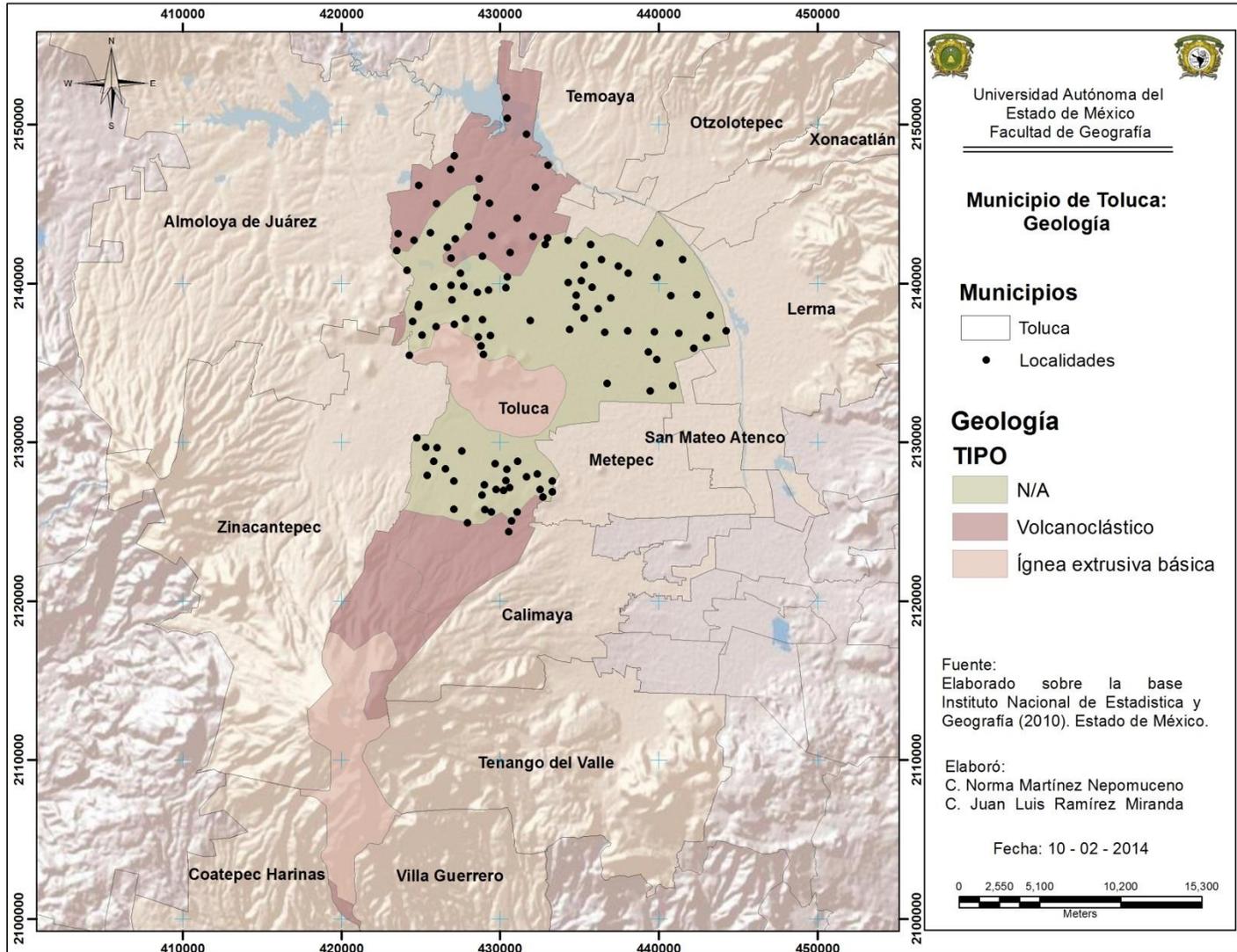
### Geología

Suelos aluviales; Presentan baja permeabilidad y condicionan el crecimiento urbano, ya que se consideran suelos inundables y de riesgo para su desarrollo, sobre todo al margen de los ríos existentes, como el caso de los ríos Lerma y Verdiguél, el Arroyo Cano y la Presa Antonio Alzate, entre los más importantes. Su estrato está compuesto por tierra vegetal en los primeros 1.50 metros de profundidad.

Rocas sedimentarias: Entre las rocas sedimentarias más representativas dentro del municipio, se ubican las siguientes:

- Arenisca: Su aprovechamiento económico es la obtención de arena y como material de relleno. La forma de extracción es mediante explosivos. Sus posibilidades para el uso urbano son de altas a moderadas.
- Toba volcánica: Se considera con aptitud para el desarrollo urbano, su forma de extracción es mediante pala mecánica. Tiene potencial para la explotación de yacimientos pétreos. Estos dos últimos cubren una superficie de 13,963.33 hectáreas, representando 33.07% de la superficie total del municipio
- Rocas ígneas: En la zona del Nevado de Toluca predominan las rocas ígneas extrusivas, entre las que destacan: la brecha volcánica, toba, andesita e ígnea, las cuales ocupan 20.11% del área total del municipio (8,455.77 Ha).
- Brecha volcánica: Este tipo de roca está constituida por fragmentos angulosos, provenientes de erupciones volcánicas. Presenta bajas posibilidades para el uso urbano y se localiza principalmente en toda la parte sur del municipio (Plan de Desarrollo Urbano de Toluca 2007) figura 4.5.

**Figura 4.5 Municipio de Toluca: Geología**



## Edafología

Los tipos de suelo existentes en el municipio de Toluca son muy variados debido a las condiciones geomorfológicas que le dieron origen. En ese sentido, se identifican los siguientes tipos de suelos:

**Feózem:** Son usados generalmente en la agricultura, ya sea de riego o de temporal, cuando se presentan en terrenos planos; también pueden ser utilizados en la producción de granos, legumbres u hortalizas con altos rendimientos, ya que son suelos fértiles ricos en materia orgánica.

**Vertisol:** Este tipo de suelo es ligeramente salino, lo que representa una limitante para los cultivos sensibles a las sales. Presenta dificultades para su manejo, ya que su dureza dificulta su labranza, y con frecuencia existen problemas de inundación, mientras que su drenaje interno es lento, su clase textural es fina y su fase física es dórica profunda.

**Planosol:** Presenta condiciones para el uso agrícola, sin embargo son susceptibles a erosionarse ya que son impermeables. Son aptos el uso urbano. Este tipo de suelo se localiza en mínima proporción en la parte central de San Pablo Autopan, al norte del municipio.

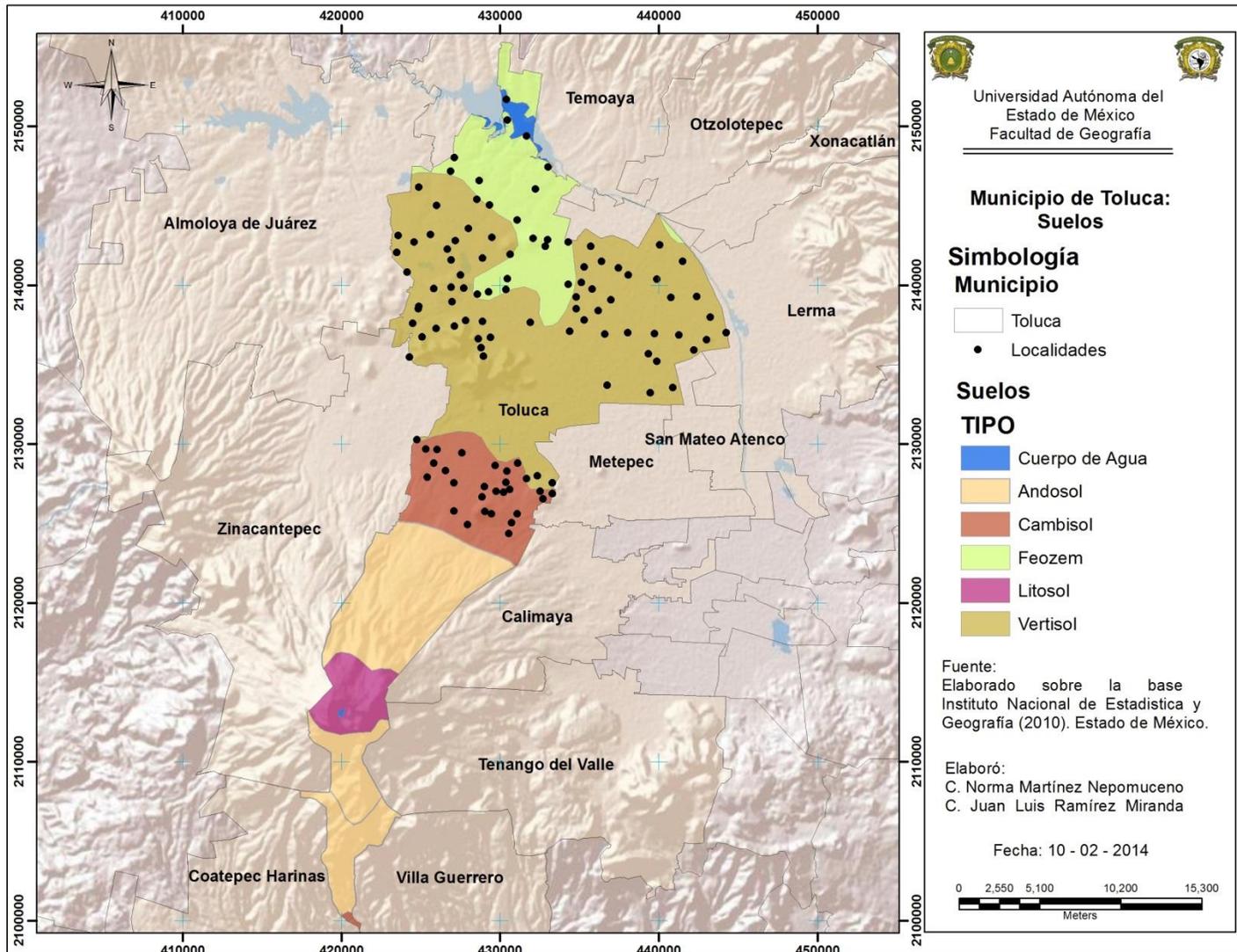
**Andosol:** Este tipo de suelo no presenta aptitudes para el desarrollo agrícola ya que retienen el agua y nutrientes, principalmente fósforo; su clase textural es media. No son aptos para el desarrollo urbano, ya que son suelos colapsables. Se localiza al sur del municipio, en las faldas de Nevado de Toluca (Plan de Desarrollo Urbano de Toluca 2007) figura 4.6.

**Cuadro 3.1 Tipos de suelo**

Unidades de Suelo	Superficie	
	Hectáreas	%
Feozem	25,204.40	59.99
Vertisol	7,327.14	17.44
Andosol	6,714.73	15.98
Planosol	1,130.16	2.69
Litosol	1,027.31	2.45
Regosol	610.26	1.45
Total	42,014.00	100.00

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Toluca 2007.

Figura 4.6 Municipio de Toluca: Suelos

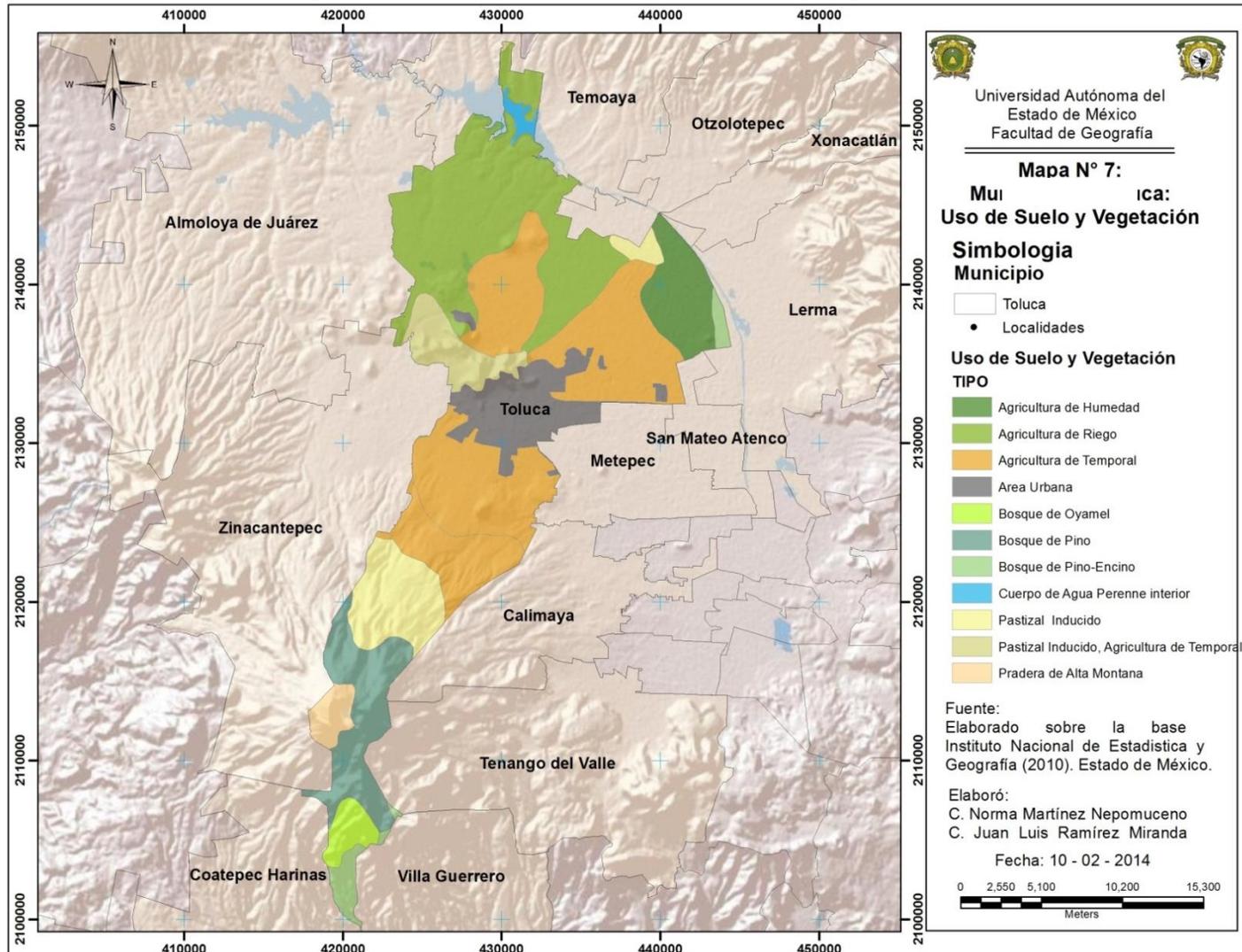


## **Características y Uso de Suelo**

El municipio presenta suelos de tipo andosol, litosol y regosol, característicos de las zonas volcánicas y susceptibles a la erosión; la porción centro norte del municipio presenta suelos del tipo feozem, vertisol y planosol, de mediana fertilidad agrícola, susceptibles de agrietamiento e inundación.

El 80% de la superficie territorial se usa en la agricultura, la actividad pecuaria y forestal; el 5.5% para uso urbano; el 0.5% para actividad industrial y el resto en otros usos, según datos de 1989 (plan de Desarrollo Urbano de Toluca 2007) figura 4.7.

**Figura 4.7 Municipio de Toluca: Uso de Suelo y Vegetación**



## Capítulo V. Resultados

Para la elaboración del capítulo se descargó la base de datos de todas las causas de morbilidad del 2010 de la página del ISEM, en la cual se encontraron los datos de tres Hospitales del Municipio de Toluca, dentro de los cuales se encuentra uno de segundo nivel que es el H.G. Dr. Nicolás San Juan identificado por una Clave de Establecimientos de Salud (CLUES) (MCSSA007661) y dos hospitales de Tercer Nivel identificados con su correspondiente clave CLUES los cuales son C.M. Adolfo López Mateos (MCSSA010222) y el H. Materno Perinatal “Mónica Pretelini” (MCSSA007673).

Dentro de las base de datos se obtuvo la suma del total de todas las enfermedades registradas y en base a ese número se sacó el porcentaje de cada enfermedad, pero como no se distinguen en las gráficas, se tomaron en cuenta las 5 primeras causas que son las que tienen mayor número de registros hospitalarios.

Las principales cinco causas de morbilidad que afectaron a la población en el municipio de Toluca en el año 2010, son:

**1.- La Insuficiencia renal crónica, no especificada (N189)** con 787 personas registradas, según Natalia Bermejo Rubio (licenciada en Medicina por la Universidad de Alcalá de Henares) La insuficiencia renal crónica es un deterioro progresivo, durante más de 3 meses, del filtrado glomerular, es decir, de la capacidad de filtrado de la sangre por parte del riñón. Como consecuencia de este filtrado insuficiente, se produce una acumulación de sustancias nitrogenadas en la sangre, especialmente urea y sus derivados, y una elevación de la creatinina plasmática, que es lo que se detecta en los análisis de sangre. Las dos causas principales de la insuficiencia renal crónica son la diabetes y la presión alta (Bermejo N., 2009).

**2.- Apendicitis, no especificada (K37X)** con 366 registros, según la bióloga M<sup>a</sup> Alicia Cortés, esta enfermedad es la inflamación del apéndice intestinal, y afecta a la mucosa, tejido linfoide y capa muscular; se produce una obstrucción de

la luz del apéndice debido a una acumulación de comida, heces u otras causas como un tumor, una enfermedad intestinal o un cuerpo extraño. La obstrucción favorece un crecimiento bacteriano y por tanto una infección. Con la inflamación se ve afectada la vascularización lo cual puede llegar a producir que el apéndice se gangrene y se perfora, provocando una infección abdominal generalizada denominada peritonitis (Cortés A., 2009).

**3.- Leiomioma del útero, sin otra especificación (D259)** con 249 casos registrados, según Natalia Bermejo Rubio (licenciada en Medicina por la Universidad de Alcalá de Henares) leiomiomas, son tumores benignos que se forman a consecuencia de una proliferación alterada de las fibras musculares del miometrio (capa muscular del útero), y constituyen la neoplasia benigna más frecuente del aparato genital femenino. Algunas causas son: Factores hereditarios (Parece que puede haber algún tipo de influencia hereditaria, porque es frecuente que se presenten en mujeres de la misma familia) y Factores hormonales (La cantidad de estrógenos está aumentada en las mujeres con miomas uterinos) (Bermejo N., 2009).

**4.- Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación (O429)** con 225 registros; según el Dc. Tango el líquido amniótico es el agua que rodea a su bebé en el útero. Las membranas o capas de tejido que contienen este líquido se denominan saco amniótico. A menudo, las membranas se rompen al final de la primera etapa del trabajo de parto. Esto con frecuencia se llama "romper fuente".

Algunas veces, las membranas se rompen antes de que una mujer entre en trabajo de parto. Cuando esto sucede de forma temprana, se denomina ruptura prematura de membranas (RPM). La mayoría de las mujeres entrará en trabajo de parto espontáneamente al cabo de 24 horas (Dr. Tango, Inc. 2012). Algunas causas o factores de riesgo pueden ser:

- Infecciones del útero, el cuello uterino o la vagina.
- Comer o beber mal.

- Demasiado estiramiento del saco amniótico (esto puede ocurrir si hay demasiado líquido o más de un bebé ejerciendo presión sobre las membranas).
- Fumar.
- Si usted ha tenido cirugía o biopsias del cuello uterino.
- Si usted estaba embarazada antes y tuvo una RPM o una ruptura prematura de membranas pretérmino.

La mayoría de las mujeres que rompen fuente antes del trabajo parto no tienen un factor de riesgo (Dr. Tango, Inc. 2012).

**5.- Colecistitis crónica (K811)** con 210 casos registrados; según la Esp. Ana María Bastidas: la colecistitis crónica es la inflamación de la vesícula biliar que persiste por un periodo de tiempo prolongado.

En la mayoría de los casos son abacterianas y se producen por la irritación química de una bilis supersaturada, por el reflujo de jugos pancreáticos a las vías biliares (Esp. Bastidas A., 2013).

La colecistitis crónica es causada por ataques leves y repetitivos de colecistitis aguda que produce:

- Infiltrado crónico inflamatorio
- Aplanamiento de la mucosa
- Fibrosis y engrosamiento de las paredes de la vesícula biliar, la cual comienza a encogerse y finalmente pierde la capacidad para desempeñar su función de concentrar y almacenar bilis (Esp. Bastidas A., 2013).

Por último se muestran los registros de embarazos, esto debido a que no se considera como una causa de morbilidad; pero si como una causa de registros hospitalarios entre los hospitales, por tal motivo también se realizó un apartado. En el cual el C.M Adolfo López Mateos no presenta ningún registro de este tipo, ya que no brinda el servicio para mujeres embarazadas.

## 5.1 Morbilidad

En referencia a la base de datos de enfermedades del ISEM de la Secretaría de Salud (CLUES) 2010, se determinaron los cinco principales casos de morbilidad que afectaron a la población del municipio de Toluca, por grupos de edad y sexo,

En primer lugar se presenta el H.G. DR. NICOLÁS SAN JUAN (MCSSA007661); ya que fue el que tiene mayor número de casos de enfermedades; cuya cantidad fue de 7839 registros, posteriormente en segundo lugar está el CENTRO MÉDICO LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS (MCSSA010222) con 3573 casos de enfermedades registradas, y en tercer lugar el HOSPITAL MATERNO PERINATAL MÓNICA PRETELINI SÁENZ (MCSSA007673) con la cantidad de 3426 de registros. Sumando todos se obtuvo un total de 14,838 casos; de las cuales se presentan las principales enfermedades clasificándolas con una clave de acuerdo al Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas (CIEE), el número de casos de enfermedades y su nombre; respecto al año 2010.

**a) Hospital General Dr. Nicolás San Juan. Clave CLUES: MCSSA007661.**

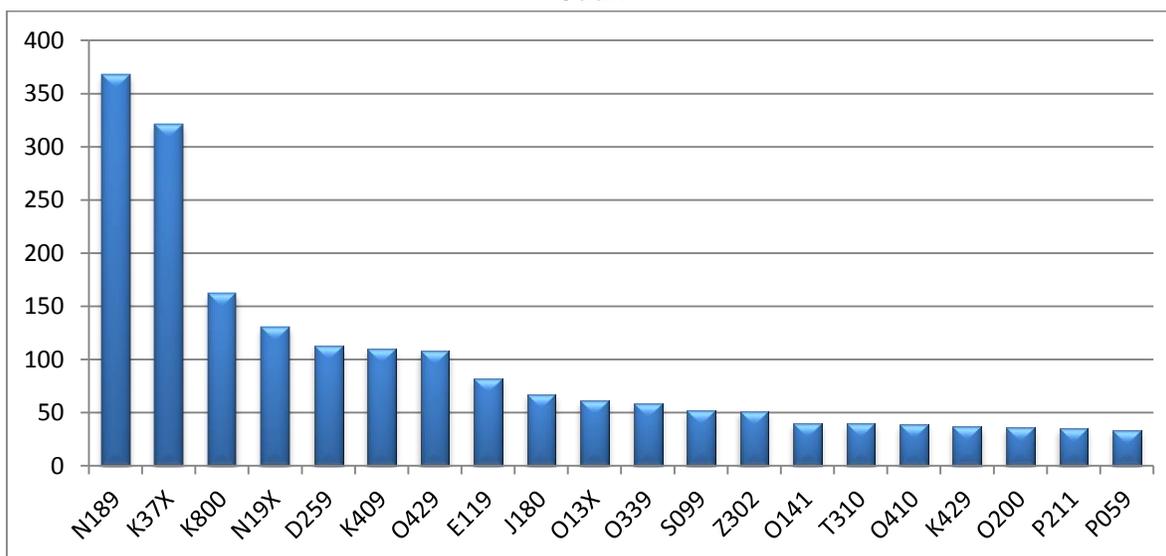
Las principales causas de morbilidad que se registran en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan; es la Insuficiencia renal crónica, no especificada tiene el mayor número de casos registrados con una cantidad de 368 registros que representa el 4.69 por ciento; Apendicitis, no especificada con 321 casos registrados que es el 4.09 por ciento; Cálculo de la vesícula biliar con colecistitis aguda, con un total de 162 registros que es el 2.07 por ciento; Insuficiencia renal no especificada con 130 casos registrados que es el 1.66 del total de los pacientes atendidos en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan en el año 2010.

**Cuadro 5.1 Principales 20 Causas de morbilidad del Hospital General Dr. Nicolás San Juan**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
N189	368	4.69	Insuficiencia renal crónica, no especificada
K37X	321	4.09	Apendicitis, no especificada
K800	162	2.07	Cálculo de la vesícula biliar con colecistitis aguda
N19X	130	1.66	Insuficiencia renal no especificada
D259	113	1.44	Leiomioma del útero, sin otra especificación
K409	110	1.40	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena
O429	108	1.38	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación
E119	82	1.05	Diabetes mellitus no insulino dependiente, sin mención de complicación
J180	67	0.85	Bronconeumonía, no especificada
O13X	61	0.78	Hipertensión gestacional [inducida por el embarazo] sin proteinuria significativa
O339	59	0.75	Atención materna por desproporción de origen no especificado
S099	52	0.66	Traumatismo de la cabeza, no especificado
Z302	51	0.65	Esterilización
O141	40	0.51	Preeclampsia severa
T310	40	0.51	Quemaduras que afectan menos del 10% de la superficie del cuerpo
O410	39	0.50	Oligohidramnios
K429	37	0.47	Hernia umbilical sin obstrucción ni gangrena
O200	36	0.46	Amenaza de aborto
P211	35	0.45	Asfixia del nacimiento, leve y moderada
P059	33	0.42	Retardo del crecimiento fetal, no especificado

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.1 Principales 20 Causas de morbilidad del Hospital General Dr. Nicolás San Juan**



Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

### Morbilidad por Grupos de Edad.

En el cuadro 4.2 se muestra que hay más hombres enfermos de 0 – 4 años con un porcentaje del 22.17 por ciento del total de casos hospitalarios y con respecto a las mujeres el rango de edad enferma es de los 15 a los 29 años, que sumándolos representan el 63.82 por ciento del total de egresos hospitalarios (cuadro y figura 5.2).

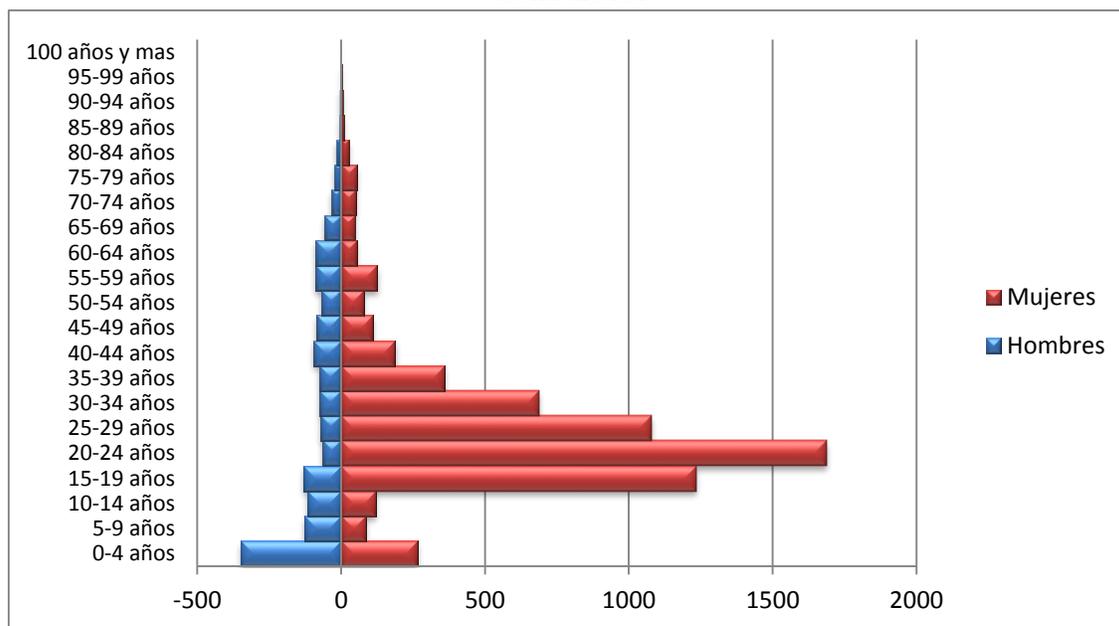
**Cuadro 5.2 H.G. Dr. Nicolás San Juan, Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010.**

Años	Hombres	%	Mujeres	%
0-4 años	349	22.17	265	4.23
5-9 años	127	8.07	86	1.37
10-14 años	116	7.37	121	1.93
15-19 años	129	8.20	1233	19.68
20-24 años	63	4.00	1688	26.94
25-29 años	70	4.45	1079	17.22
30-34 años	75	4.76	688	10.98
35-39 años	75	4.76	358	5.71
40-44 años	95	6.04	187	2.98
45-49 años	86	5.46	111	1.77
50-54 años	68	4.32	78	1.25
55-59 años	89	5.65	125	2.00
60-64 años	88	5.59	54	0.86

65-69 años	58	3.68	46	0.73
70-74 años	32	2.03	51	0.81
75-79 años	24	1.52	53	0.85
80-84 años	16	1.02	26	0.42
85-89 años	7	0.44	9	0.14
90-94 años	5	0.32	5	0.08
95-99 años	2	0.13	2	0.03
100 años y mas	0	0	0	0

Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.2 H.G. Dr. Nicolás San Juan, Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010.**



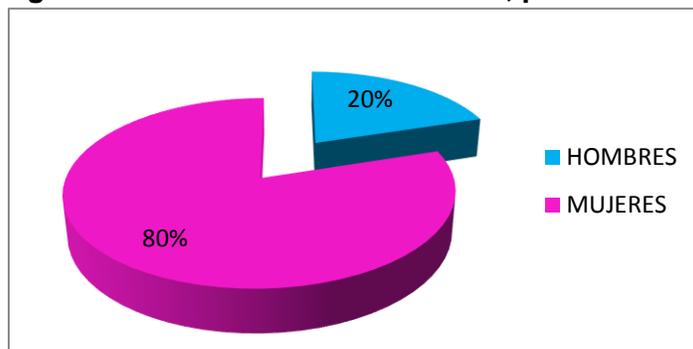
Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

### Morbilidad por Sexo.

En el caso del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, respecto al 100% de población enferma, el 80% lo ocupan las mujeres mientras que el 20% de la población la ocupan los hombres (Figura 5.3).

A demás, se obtuvo que en los hombres la enfermedad más común es la insuficiencia renal crónica, no especificada con un total de 205 casos que representa el 13.00 por ciento del total de hombres en el hospital (Cuadro 5.4); y en las mujeres la enfermedad que se presenta más es la apendicitis no especificada con un total de 167 casos registrados que representa el 2.67 por ciento de total en cuanto a mujeres, en el hospital (Cuadro 5.5).

**Figura 5.3 H.G. Dr. Nicolás San Juan, por sexo 2010**



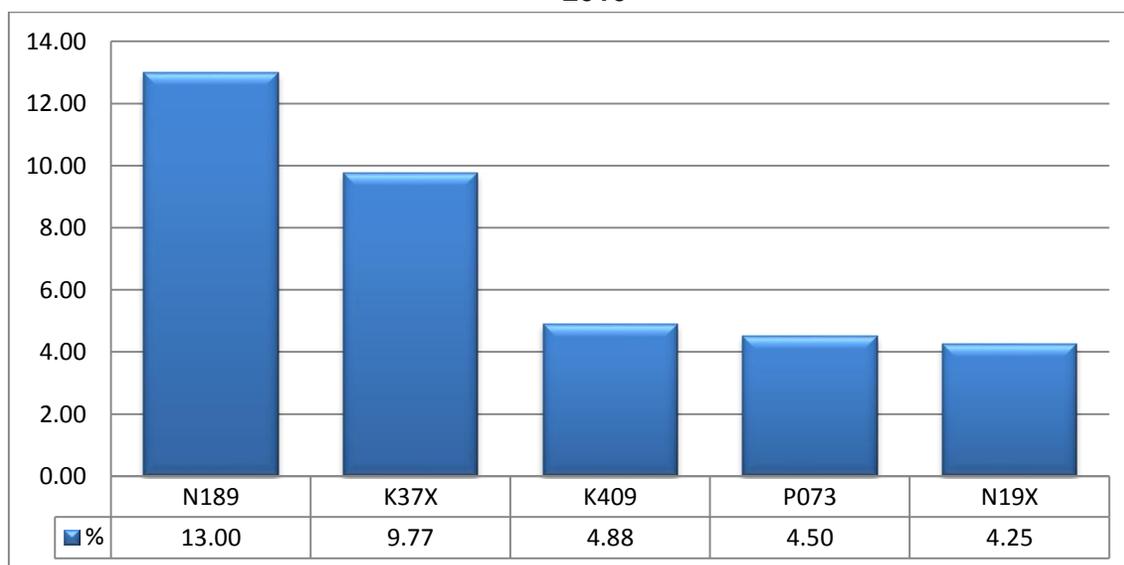
Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.3 H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
<b>N189</b>	205	13.00	Insuficiencia renal crónica, no especificada
<b>K37X</b>	154	9.77	Apendicitis, no especificada
<b>K409</b>	77	4.88	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena
<b>P073</b>	71	4.50	Otros recién nacidos pretérmino
<b>N19X</b>	67	4.25	Insuficiencia renal no especificada
<b>E119</b>	47	2.98	Diabetes mellitus no insulino dependiente, sin mención de complicación
<b>K800</b>	35	2.22	Cálculo de la vesícula biliar con colecistitis aguda
<b>J180</b>	33	2.09	Bronconeumonía, no especificada
<b>S099</b>	30	1.90	Traumatismo de la cabeza, no especificado
<b>T310</b>	27	1.71	Quemaduras que afectan menos del 10% de la superficie del cuerpo

Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.4 H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010**



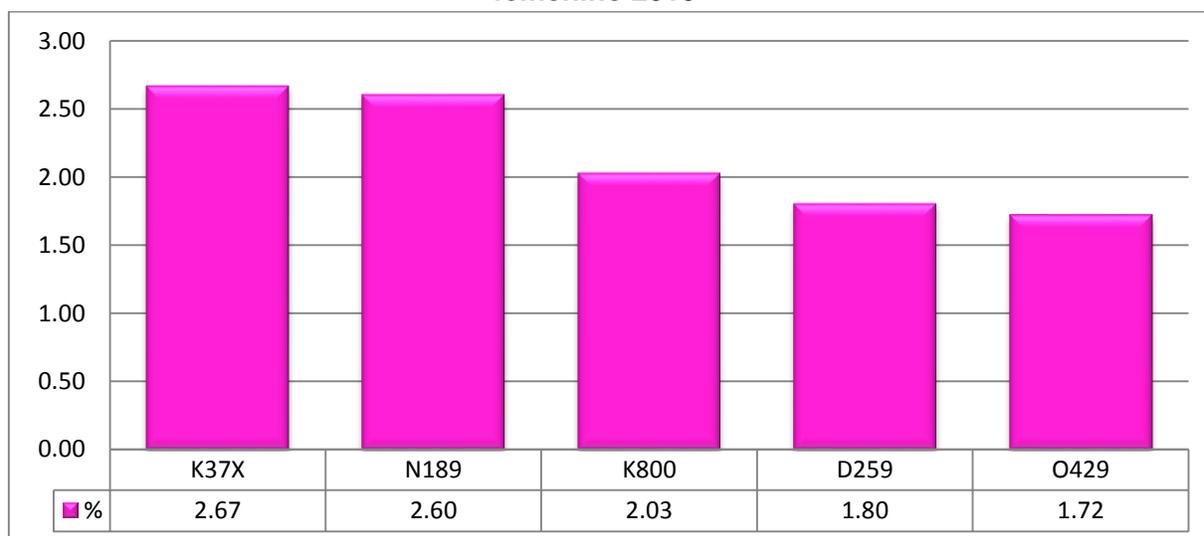
Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.4 H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
K37X	167	2.67	Apendicitis, no especificada
N189	163	2.60	Insuficiencia renal crónica, no especificada
K800	127	2.03	Cálculo de la vesícula biliar con colecistitis aguda
D259	113	1.80	Leiomioma del útero, sin otra especificación
O429	108	1.72	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación
N19X	63	1.01	Insuficiencia renal no especificada
O13X	61	0.97	Hipertensión gestacional [inducida por el embarazo] sin proteinuria significativa
O339	59	0.94	Atención materna por desproporción de origen no especificado
P073	59	0.94	Otros recién nacidos pretérmino
Z302	51	0.81	Esterilización

Fuente: Elaborada sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.5 H.G. Dr. Nicolás San Juan. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010**



Fuente: Elaborar sobre la base del ISEM, 2010.

### Registro de mujeres embarazadas

A continuación se muestran los principales casos de registros por embarazo en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan; en la cual, el parto único espontáneo, sin otra especificación tuvo mayor número de casos registrados con una cantidad de 2666 registros que representa el 34.01 por ciento. Se señala que el parto comienza de forma espontánea cuando las contracciones comienzan por si solas, o cuando se rompe fuente (romper membranas) y se estimula el comienzo de las

contracciones. Durante el parto espontaneo, las contracciones aumentan en intensidad a su propio ritmo. Todavía no se sabe a fondo que es lo que hace que el parto comience (Cabrer C., 1990).

Parto por cesárea, sin otra especificación: Es el parto de un bebé a través de una abertura quirúrgica en el área ventral baja de la madre. Un parto por cesárea se lleva a cabo cuando no es posible o seguro para la madre dar a luz al bebé a través de la vagina (Dr. Tango, Inc., 2012).

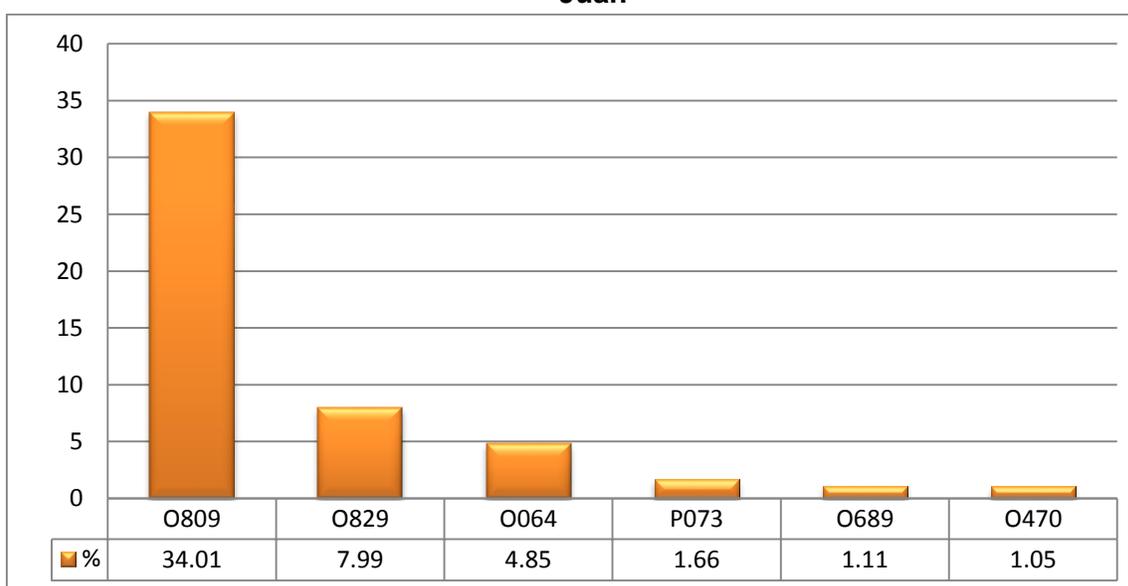
Trabajo de parto obstruido debido a mala posición y presentación anormal del feto.

**Cuadro 5.5 Principales casos de registros por embarazo del H.G. Dr. Nicolás San Juan**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
O809	2666	34.01	Parto único espontáneo, sin otra especificación
O829	626	7.99	Parto por cesárea, sin otra especificación
O064	380	4.85	Trabajo de parto obstruido debido a mala posición y presentación anormal del feto
P073	130	1.66	Otros recién nacidos pretérmino
O689	87	1.11	Trabajo de parto y parto complicados por sufrimiento fetal, sin otra especificación
O470	82	1.05	Falso trabajo de parto antes de las 37 semanas completas de gestación

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Figura 5.6 Principales casos de registros por embarazo del H.G. Dr. Nicolás San Juan**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

## Hospital Regional de Alta Especialidad.

En Toluca existen dos hospitales de alta especialidad los cuales fueron diseñados para resolver las necesidades de la población con servicios de alta especialidad y subespecialidad médico–quirúrgicas. Además; está dirigido a la reparación de daños de alto costo como trasplantes y bebés prematuros.

### b) Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Clave CLUES: MCSSA010222.

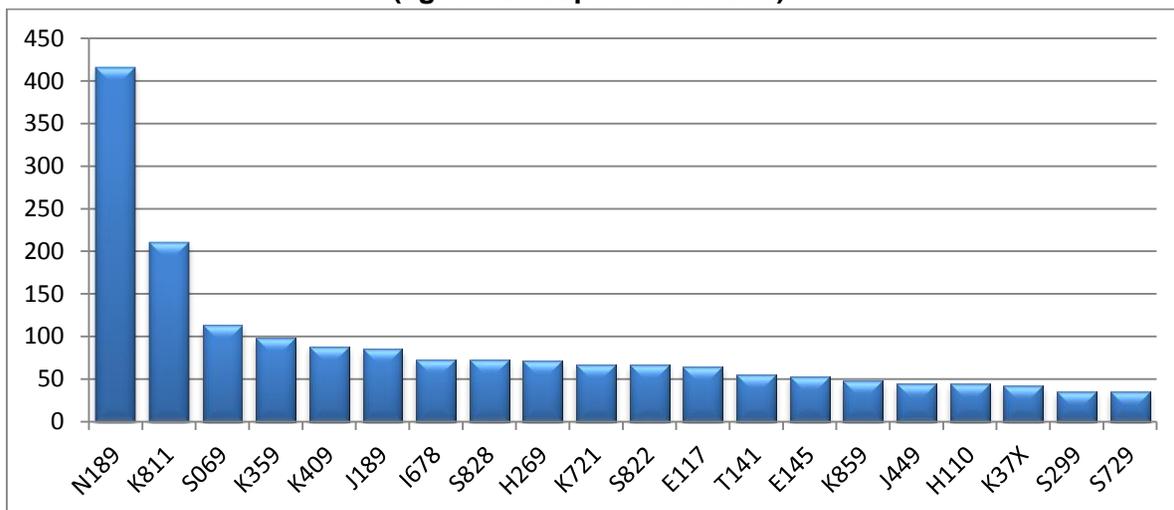
Las principales causas de morbilidad que se registran en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, son la insuficiencia renal crónica, no especificada, con un total de 416 casos registrados que representa el 11.6 por ciento; Colecistitis crónica con 210 registros que es el 5.88 por ciento; Traumatismo intracraneal, no especificado con 113 casos registrados que es el 3.16 por ciento del total de los pacientes atendidos en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos.

**Cuadro 5.6 Principales 20 Causas de morbilidad del C.M. Lic. Adolfo López Mateos**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
N189	416	11.6	Insuficiencia renal crónica, no especificada
K811	210	5.88	Colecistitis crónica
S069	113	3.16	Traumatismo intracraneal, no especificado
K359	98	2.74	Apendicitis aguda, no especificada
K409	88	2.46	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena
J189	85	2.38	Neumonía, no especificada
I678	73	2.04	Otras enfermedades cerebrovasculares especificadas
S828	72	2.02	Fractura de otras partes de la pierna
H269	71	1.99	Catarata, no especificada
K721	67	1.88	Insuficiencia hepática crónica
S822	66	1.85	Fractura de la diáfisis de la tibia
E117	64	1.79	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones múltiples
T141	55	1.54	Herida de región no especificada del cuerpo
E145	53	1.48	Diabetes mellitus no especificada, con complicaciones circulatorias periféricas
K859	48	1.34	Pancreatitis aguda, no especificada
J449	45	1.26	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada
H110	44	1.23	Pterigión
K37X	42	1.18	Apendicitis, no especificada
S299	35	0.98	Traumatismo del tórax, no especificado
S729	35	0.98	Fractura del fémur, parte no especificada

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.7 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Principales 20 causas de morbilidad (egresos hospitalarios 2010).**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

### Morbilidad por Grupos de Edad.

En relación a la morbilidad por grupos de edad, se obtuvo que los hombres de 25 a 34 años son los que tienen mayores registros de enfermedades, sumándolo representa el 19.12 por ciento del total de registros del sexo masculino y las mujeres de 25 a 39 años tienen mayor número de casos registrados de enfermedades, las cuales en suma representan el 26.66 por ciento del total de registros hospitalarios femeninos (Cuadro 5.7).

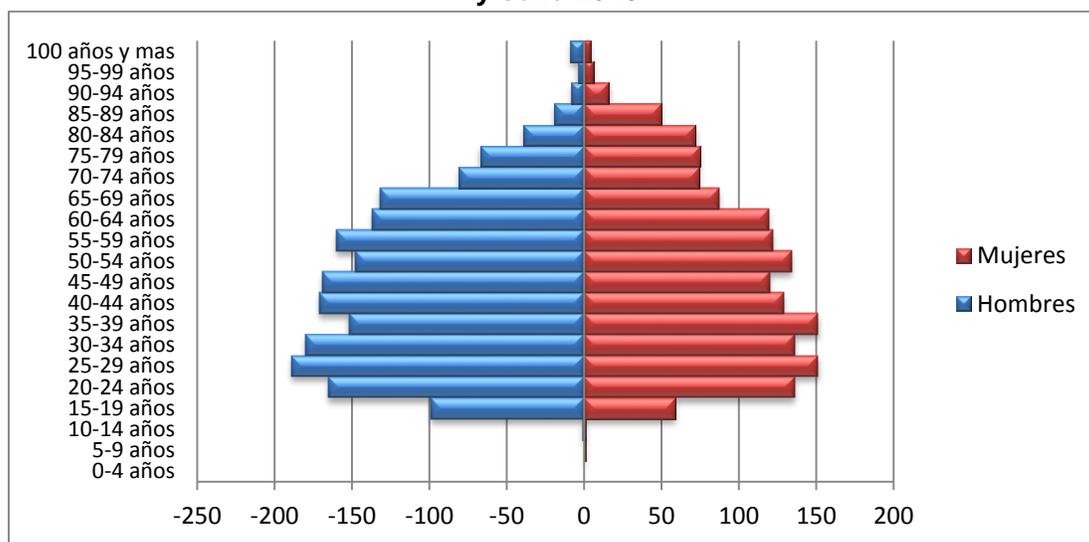
**Cuadro 5.7 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010**

Años	Hombres	%	Mujeres	%
0-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	1	0.06
10-14 años	1	0.05	1	0.06
15-19 años	99	5.13	59	3.59
20-24 años	165	8.55	136	8.28
25-29 años	189	9.79	151	9.19
30-34 años	180	9.33	136	8.28
35-39 años	152	7.88	151	9.19
40-44 años	171	8.86	129	7.85
45-49 años	169	8.76	120	7.30
50-54 años	148	7.67	134	8.16
55-59 años	160	8.29	122	7.43
60-64 años	137	7.10	119	7.24
65-69 años	132	6.84	87	5.30

70-74 años	81	4.20	74	4.50
75-79 años	67	3.47	75	4.56
80-84 años	39	2.02	72	4.38
85-89 años	19	0.98	50	3.04
90-94 años	8	0.41	16	0.97
95-99 años	4	0.21	6	0.37
100 años y mas	9	0.47	4	0.24

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM ,2010.

**Figura 5.8 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010**



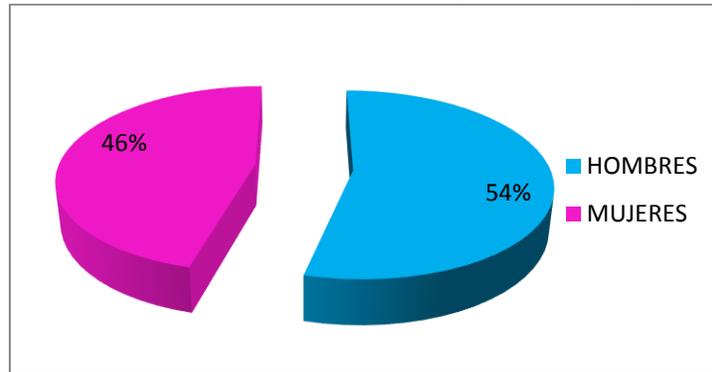
Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM ,2010.

### Morbilidad por Sexo.

En el caso del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, respecto al 100% de egresos hospitalarios, el 46% lo ocupan las mujeres mientras que el 54% de la población la ocupan los hombres (Figura 5.9).

En los hombres la enfermedad más común es la insuficiencia renal crónica, no especificada con un total de 196 casos que representa el 10.16 por ciento del total de hombres en el hospital (Cuadro 5.8); y en las mujeres, la enfermedad que se presenta más es la apendicitis no especificada con un total de 220 casos registrados que representa el 13.39 por ciento de total en cuanto a mujeres, en el hospital (Cuadro 5.9).

**Figura 5.9 Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, por sexo 2010**



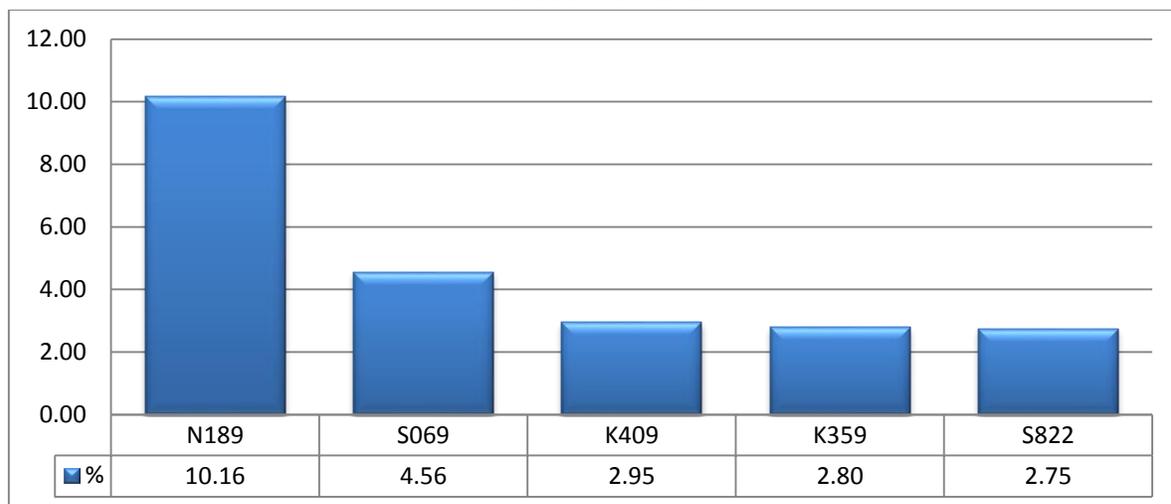
Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.8 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
<b>N189</b>	196	10.16	Insuficiencia renal crónica, no especificada
<b>S069</b>	88	4.56	Traumatismo intracraneal, no especificado
<b>K409</b>	57	2.95	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena
<b>K359</b>	54	2.80	Apendicitis aguda, no especificada
<b>S822</b>	53	2.75	Fractura de la diáfisis de la tibia
<b>J189</b>	48	2.49	Neumonía, no especificada
<b>K811</b>	48	2.49	Colecistitis crónica
<b>T141</b>	44	2.28	Herida de región no especificada del cuerpo
<b>K721</b>	43	2.23	Insuficiencia hepática crónica
<b>S828</b>	40	2.07	Fractura de otras partes de la pierna

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.10 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010**



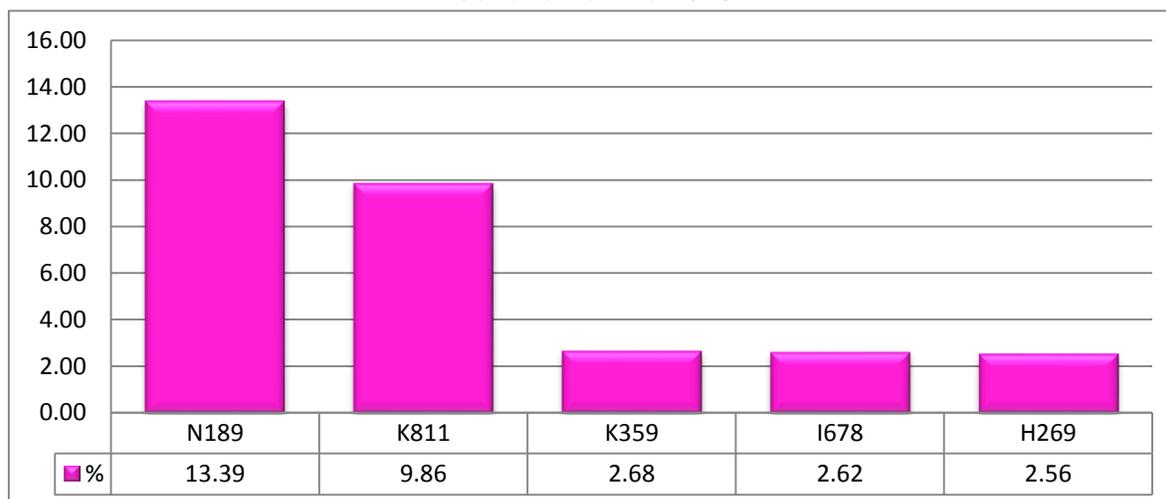
Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.9 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
<b>N189</b>	220	13.39	Insuficiencia renal crónica, no especificada
<b>K811</b>	162	9.86	Colecistitis crónica
<b>K359</b>	44	2.68	Apendicitis aguda, no especificada
<b>I678</b>	43	2.62	Otras enfermedades cerebrovasculares especificadas
<b>H269</b>	42	2.56	Catarata, no especificada
<b>J189</b>	37	2.25	Neumonía, no especificada
<b>H110</b>	35	2.13	Pterigión
<b>J449</b>	32	1.95	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada
<b>S828</b>	32	1.95	Fractura de otras partes de la pierna
<b>K409</b>	31	1.89	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.11 C.M. Lic. Adolfo López Mateos. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**c) Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz Clave. CLUES: MCSSA007673.**

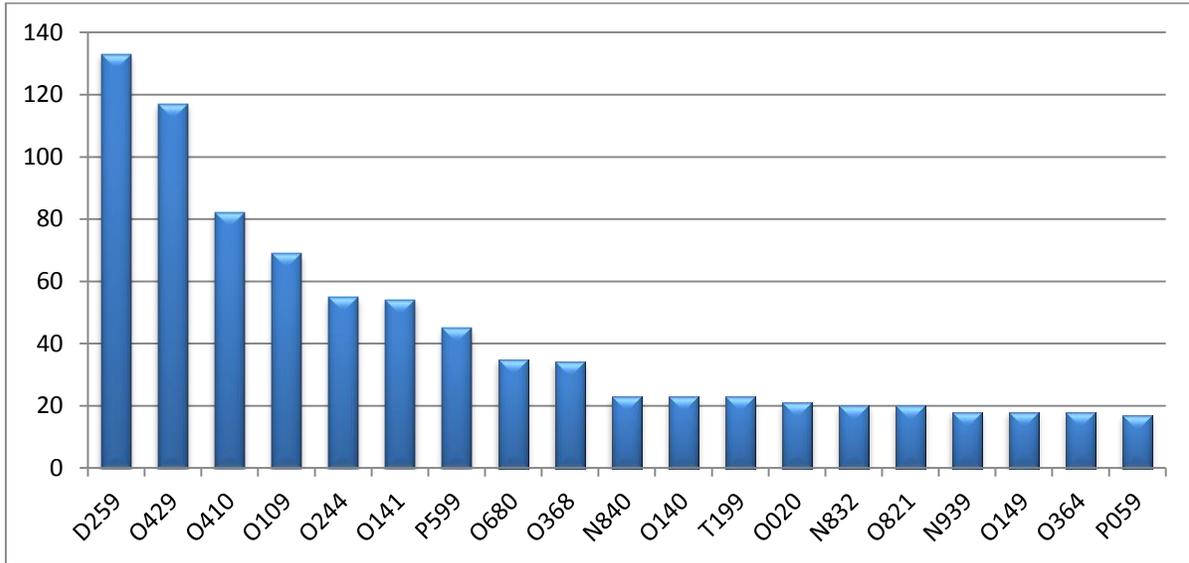
Las principales causas de morbilidad que se registran en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz; es el Leiomioma del útero, sin otra especificación, con un total de 113 casos registrados que representa el 3.88 por ciento, posteriormente le siguen la Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación con un total de 117 registros, representando el 3.42 por ciento y la Oligohidramnios la cual obtuvo un total de 82 registros obteniendo un 2.39 por ciento del total de los pacientes atendidos en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz en el año 2010 (Cuadro 5.10).

**Cuadro 5.10 Principales 20 Causas de morbilidad del H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
D259	133	3.88	Leiomioma del útero, sin otra especificación
O429	117	3.42	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación
O410	82	2.39	Oligohidramnios
O109	69	2.01	Hipertensión preexistente no especificada, que complica el embarazo, el parto y el puerperio
O244	55	1.61	Diabetes mellitus que se origina con el embarazo
O141	54	1.58	Preeclampsia severa
P599	45	1.31	Ictericia neonatal, no especificada
O680	35	1.02	Trabajo de parto y parto complicados por anomalía de la frecuencia cardíaca fetal
O368	34	0.99	Atención materna por otros problemas fetales especificados
P228	27	0.79	Otras dificultades respiratorias del recién nacido
N840	23	0.67	Pólipo del cuerpo del útero
O140	23	0.67	Preeclampsia moderada
T199	23	0.67	Cuerpo extraño en las vías genitourinarias, parte no especificada
O020	21	0.61	Detención del desarrollo del huevo y mola no hidatiforme
N832	20	0.58	Otros quistes ováricos y los no especificados
O821	20	0.58	Parto por cesárea de emergencia
N939	18	0.53	Hemorragia vaginal y uterina anormal, no especificada
O149	18	0.53	Preeclampsia, no especificada
O364	18	0.53	Atención materna por muerte intrauterina
P059	17	0.50	Retardo del crecimiento fetal, no especificado

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Figura 5.12 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Principales 20 causas de morbilidad (egresos hospitalarios 2010)**



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del SEM, 2010.

### Morbilidad por Grupos de Edad

En cuanto a la morbilidad por grupos de edad, se obtuvo que la población masculina de 0 – 4 años es la más enferma con un total de 140 casos registrados, al ser niños recién nacidos en su mayoría representa el 83.33 por ciento del total de casos registrados del sexo masculino; y que la población femenina de 20 – 24 años es la más enferma con un total de 864 casos (26.52%) y le sigue el rango de 15 – 19 años con un total de 781 casos (23.97%), esto a consecuencia de que el principal padecimientos de Parto único espontáneo, sin otra especificación y a que es un hospital solamente para la atención de la mujer (Cuadro 5.11).

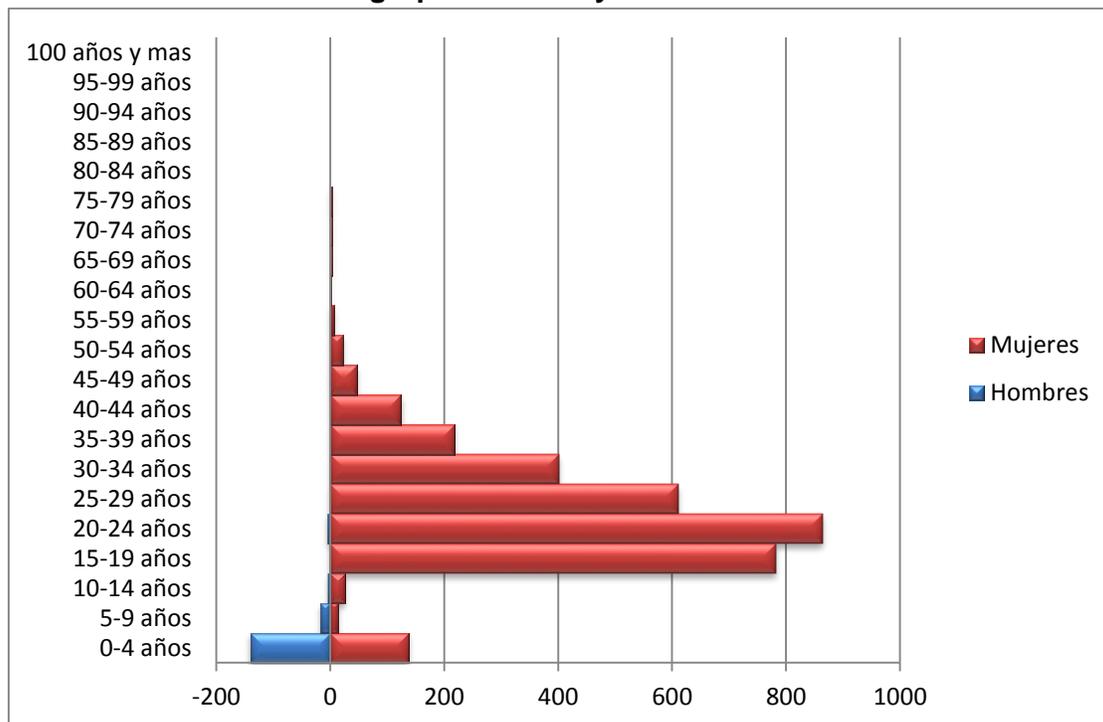
**Cuadro 5.11. H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por Grupos de edad 2010**

Años	Hombres	%	Mujeres	%
0-4 años	140	83.33	137	4.21
5-9 años	17	10.12	13	0.40
10-14 años	4	2.38	26	0.80
15-19 años	1	0.60	781	23.97
20-24 años	5	2.98	864	26.52
25-29 años	1	0.60	610	18.72
30-34 años	0	0	401	12.31
35-39 años	0	0	218	6.69
40-44 años	0	0	124	3.81

45-49 años	0	0	47	1.44
50-54 años	0	0	22	0.68
55-59 años	0	0	7	0.21
60-64 años	0	0	1	0.03
65-69 años	0	0	2	0.06
70-74 años	0	0	2	0.06
75-79 años	0	0	3	0.09
80-84 años	0	0	0	0
85-89 años	0	0	0	0
90-94 años	0	0	0	0
95-99 años	0	0	0	0
100 años y mas	0	0	0	0

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Figura 5.13 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por grupos de edad y sexo 2010**



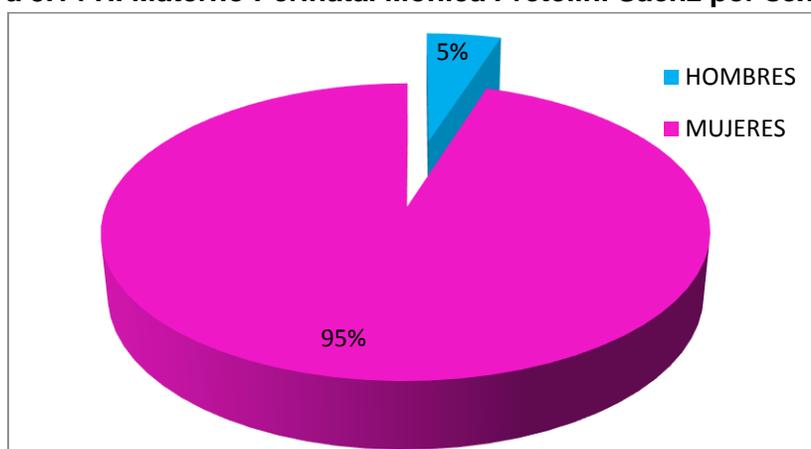
Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

## Morbilidad por Sexo.

En el caso del Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz, respecto al 100% de población enferma, el 95% lo ocupan las mujeres mientras que el 5% de la población la ocupan principalmente los niños (Figura 5.14).

En los hombres la enfermedad más común es la Ictericia neonatal, no especificada con un total de 26 casos que representa el 15.48 por ciento del total de hombres en el hospital (Cuadro 5.12); y en las mujeres la enfermedad que se presenta más es el Leiomioma del útero, sin otra especificación con un total de 133 casos registrados que representa el 4.09 por ciento de total en cuanto a mujeres, en el hospital (Cuadro 5.13).

**Figura 5.14 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz por sexo 2010**



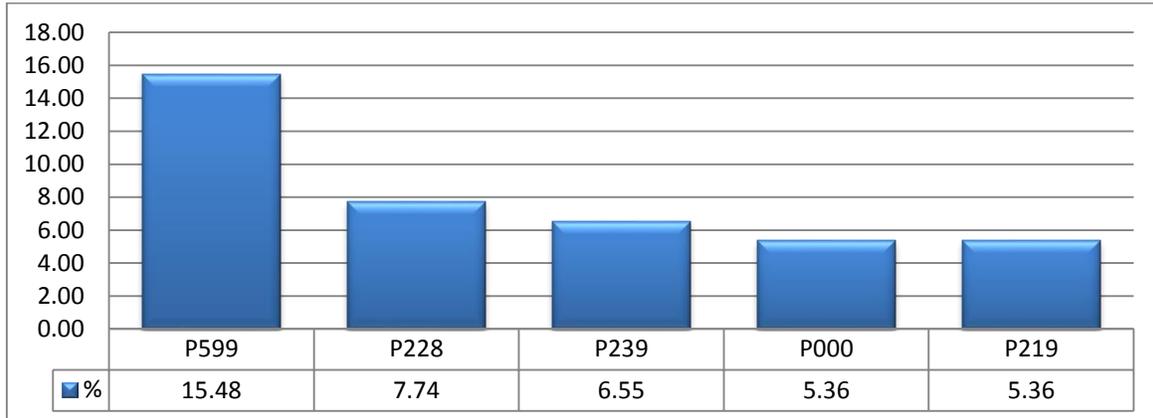
Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.12 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios del sexo masculino 2010**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
P599	26	15.48	Ictericia neonatal, no especificada
P228	13	7.74	Otras dificultades respiratorias del recién nacido
P239	11	6.55	Neumonía congénita, organismo no especificado
P000	9	5.36	Feto y recién nacido afectados por trastornos hipertensivos de la madre
P219	9	5.36	Asfixia del nacimiento, no especificada
P369	8	4.76	Sepsis bacteriana del recién nacido, no especificada
P059	7	4.17	Retardo del crecimiento fetal, no especificado
P073	5	2.98	Otros recién nacidos pretérmino
P271	4	2.38	Displasia broncopulmonar originada en el período perinatal
P221	3	1.79	Taquipnea transitoria del recién nacido

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Figura 5.15 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por causas del sexo masculino 2010**



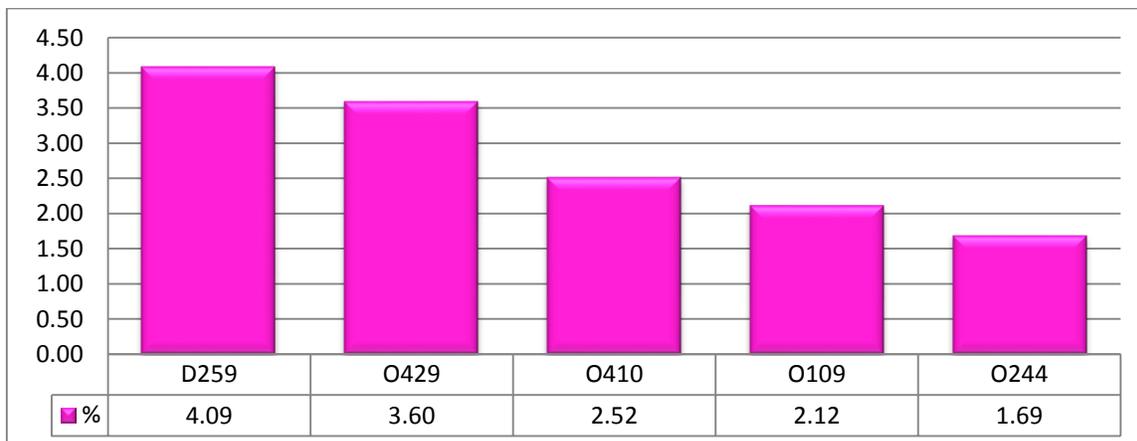
Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.13 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
D259	133	4.09	Leiomioma del útero, sin otra especificación
O429	117	3.60	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación
O410	82	2.52	Oligohidramnios
O109	69	2.12	Hipertensión preexistente no especificada, que complica el embarazo, el parto y el puerperio
O244	55	1.69	Diabetes mellitus que se origina con el embarazo
O141	54	1.66	Preeclampsia severa
O680	35	1.08	Trabajo de parto y parto complicados por anomalía de la frecuencia cardíaca fetal
O368	34	1.05	Atención materna por otros problemas fetales especificados
N840	23	0.71	Pólipo del cuerpo del útero
O140	23	0.71	Preeclampsia moderada

Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010.

**Figura 5.16 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Egresos hospitalarios por causas del sexo femenino 2010**



Fuente: Elaborado sobre la base de datos del ISEM, 2010

## Registro de mujeres embarazadas

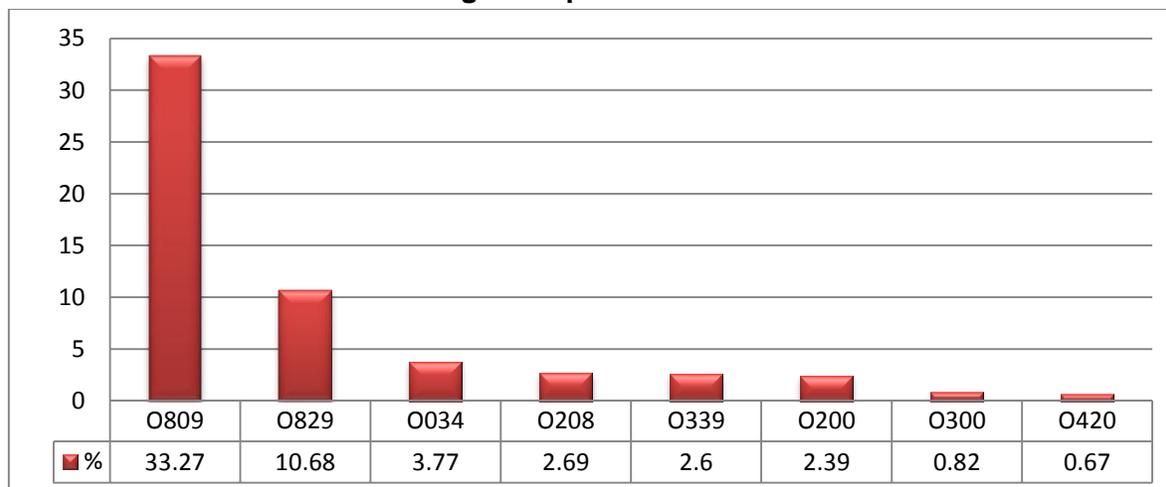
En base a los datos; se presenta un cuadro con los principales casos de registros por embarazos en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz; en la cual, sobresale el Parto único espontáneo, sin otra especificación, con un total de 1140 casos registrados que representa el 33.27 por ciento.

**Cuadro 5.14 Principales casos de registros por embarazos del H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
O809	1140	33.27	Parto único espontáneo, sin otra especificación
O829	366	10.68	Parto por cesárea, sin otra especificación
O034	129	3.77	Aborto espontáneo incompleto, sin complicación
O208	92	2.69	Otras hemorragias precoces del embarazo
O339	89	2.60	Atención materna por desproporción de origen no especificado
O200	82	2.39	Amenaza de aborto
O300	28	0.82	Embarazo doble
O420	23	0.67	Ruptura prematura de las membranas, e inicio del trabajo de parto dentro de las 24 horas

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.17 H. Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz. Principales casos de registros por embarazo**



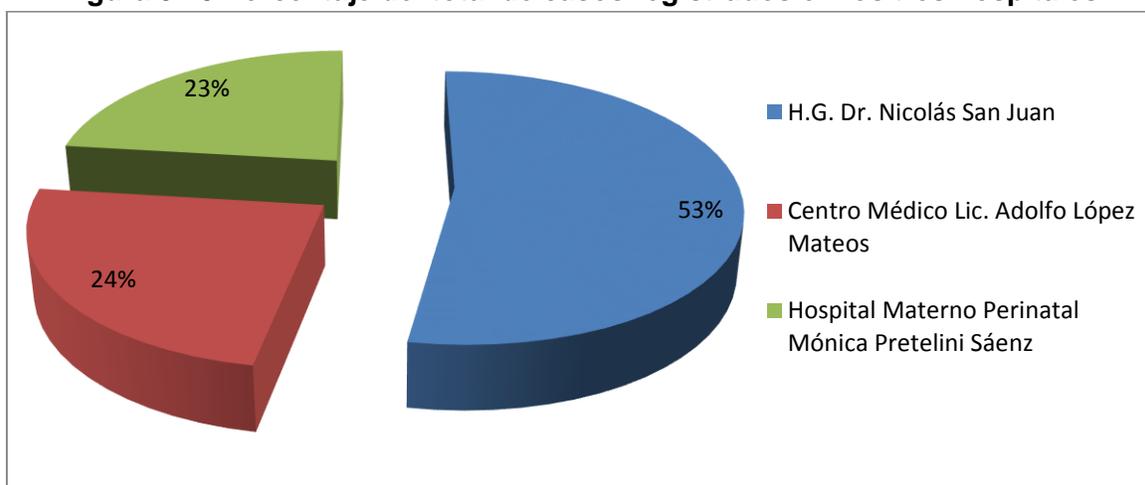
Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

Es importante mencionar, que en este hospital es donde hay mayor número de registros de casos de partos, ya que es un hospital altamente especializado para atender este tipo de casos; es por ello, que las mujeres acuden a este hospital para tratar su embarazo y parto.

#### d) Síntesis de los tres CLUES

El H.G. Dr. Nicolás San Juan (MCSSA007661) fue el que tiene mayor número de casos de enfermedades con el 53 % del total de la población total atendida en los tres CLUES; en segundo lugar está el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos (MCSSA010222) con el 24 % de los casos, y en tercer lugar el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz (MCSSA007673) con el 23 % de la población total atendida por los tres CLUES; pero en su gran mayoría son mujeres, figura 5.18.

**Figura 5.18 Porcentaje del total de casos registrados en los tres hospitales**

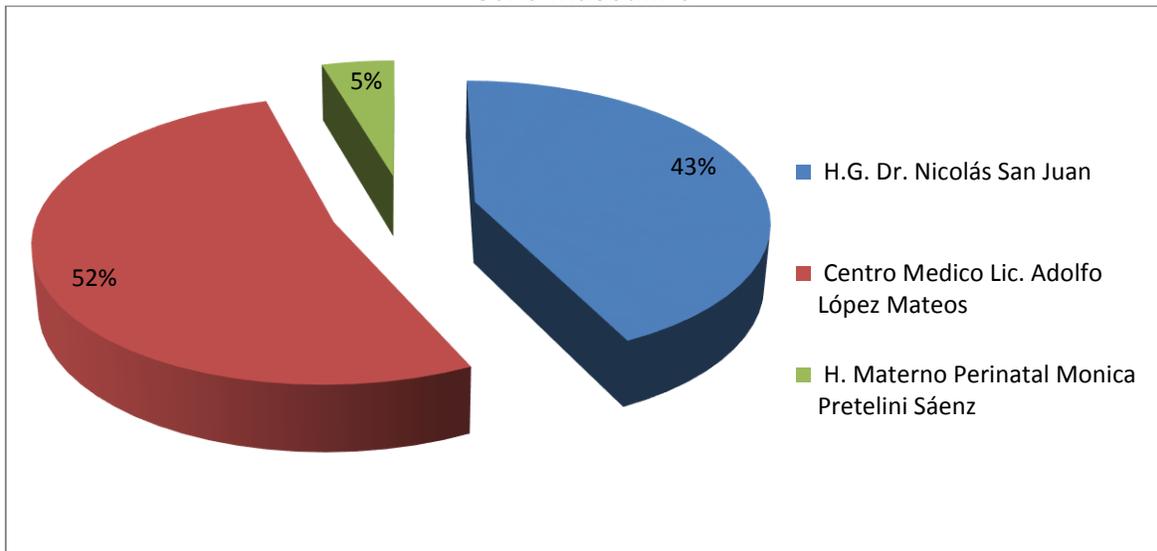


Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

La distribución de hombres y mujeres de los tres CLUES, es la siguiente:

El H.G. Dr. Nicolás San Juan (MCSSA007661) fue el que tuvo mayor número de casos registrados, ya que, atendió al 52% del total de población masculina enferma; después está el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos (MCSSA010222) con un 43% de enfermos atendidos; y por último está el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz (MCSSA007673) ya que atendió al 5% de la población masculina enferma, figura 5.19.

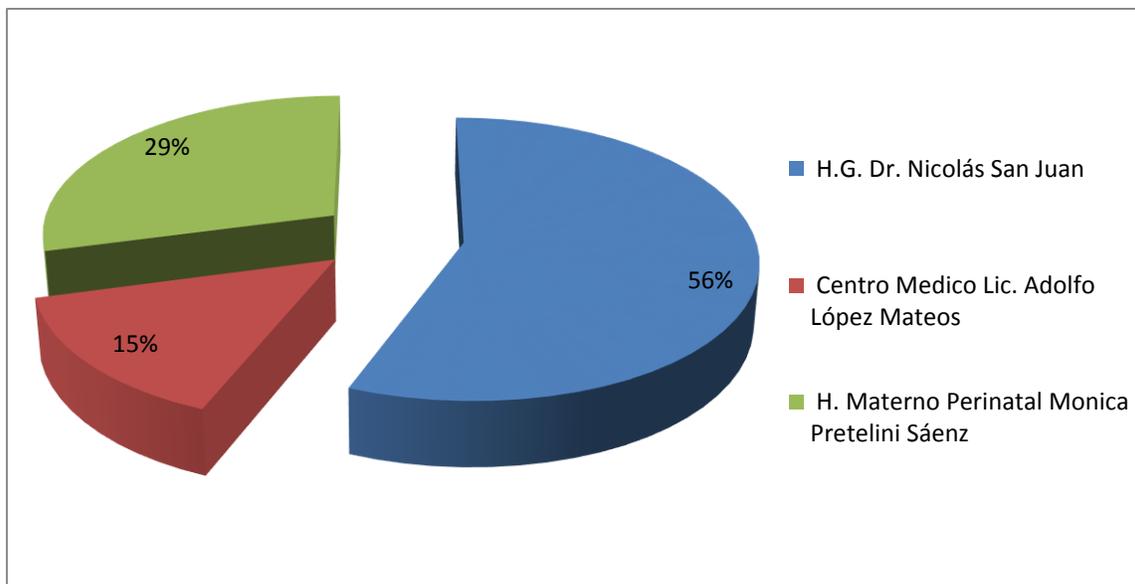
**Figura 5.19 Porcentaje del total de casos registrados en los tres hospitales para el sexo masculino**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010 con respecto a la población atendida del sexo masculino.

Con respecto a la población a estudiar del sexo femenino, el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos (MCSSA010222) tuvo el 56% de casos registrados; en seguida el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz (MCSSA007673) con un 29% de casos atendidos y finalmente el H.G. Dr. Nicolás San Juan (MCSSA007661) con el 15% de población femenina atendida, figura 5.20.

**Figura 5.20 Porcentaje del total de casos registrados en los tres hospitales para el sexo femenino.**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010 con respecto a la población atendida del sexo femenino.

## Principales 20 causas de morbilidad de los tres CLUES.

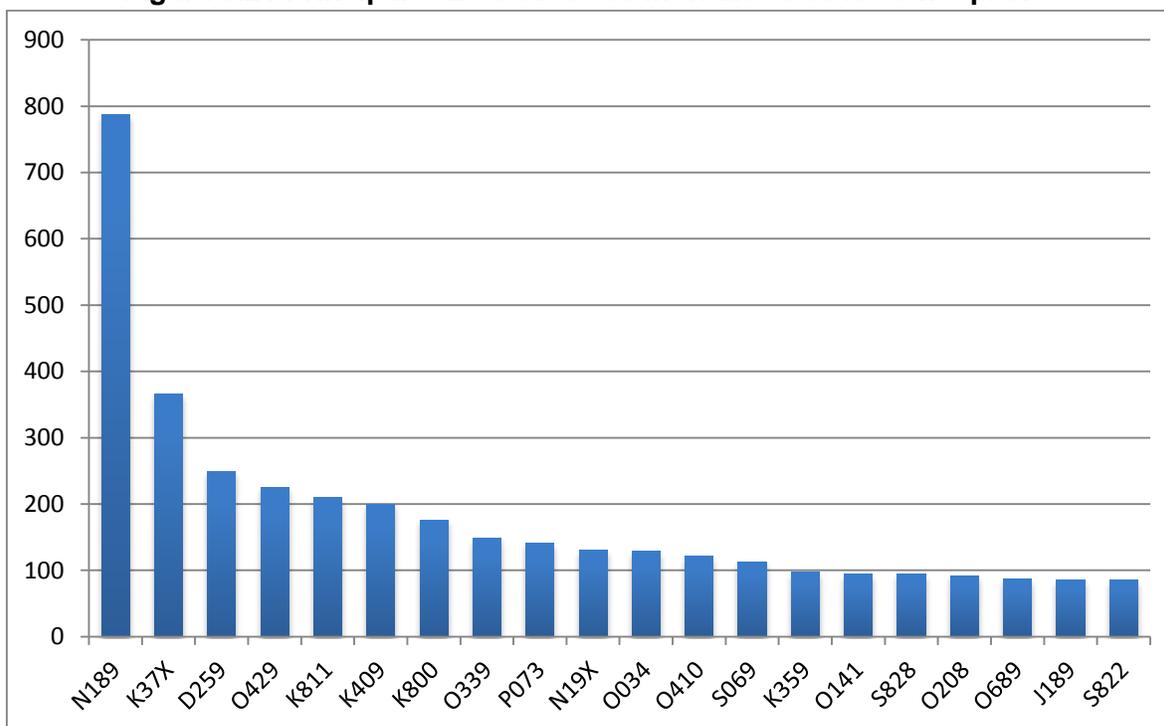
A continuación se muestran las principales causas de morbilidad que se registran entre los tres hospitales; y se obtuvo que la enfermedad más registrada con mayor número de casos es la Insuficiencia renal crónica, no especificada, con un total de 787 casos registrados que representa el 5.30 por ciento del total de los pacientes atendidos en los tres hospitales, cuadro 5.15.

**Cuadro 5.15 Principales 20 Causas de morbilidad de los 3 hospitales**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
N189	787	5.30	Insuficiencia renal crónica, no especificada
K37X	366	2.47	Apendicitis, no especificada
D259	249	1.68	Leiomioma del útero, sin otra especificación
O429	225	1.52	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación
K811	210	1.42	Colecistitis crónica
K409	200	1.35	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena
K800	176	1.19	Cálculo de la vesícula biliar con colecistitis aguda
O339	148	1.00	Atención materna por desproporción de origen no especificado
P073	141	0.95	Otros recién nacidos pretérmino
N19X	131	0.88	Insuficiencia renal no especificada
O034	129	0.87	Aborto espontáneo incompleto, sin complicación
O410	121	0.82	Oligohidramnios
S069	113	0.76	Traumatismo intracraneal, no especificado
K359	98	0.66	Apendicitis aguda, no especificada
O141	94	0.63	Preeclampsia severa
S828	94	0.63	Fractura de otras partes de la pierna
O208	92	0.62	Otras hemorragias precoces del embarazo
O689	87	0.59	Trabajo de parto y parto complicados por sufrimiento fetal, sin otra especificación
J189	86	0.58	Neumonía, no especificada
S822	86	0.58	Fractura de la diáfisis de la tibia

Fuente: elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.21 Principales 20 Causas de morbilidad de los 3 hospitales**



Fuente: elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

### Morbilidad por Grupos de Edad de los tres CLUES.

Con respecto a la morbilidad por grupos de edad, se obtuvo que la población masculina de 0 – 4 años es la más enferma con un total de 489 casos registrados, al ser niños recién nacidos en su mayoría represento el 13.32 por ciento del total de casos registrados del sexo masculino; y que la población femenina de 20 – 24 años es la más enferma con un total de 2688 casos con un porcentaje del 24.07 por ciento de la población femenina atendida entre los tres CLUES (Cuadro 5.16 y figura 5.21).

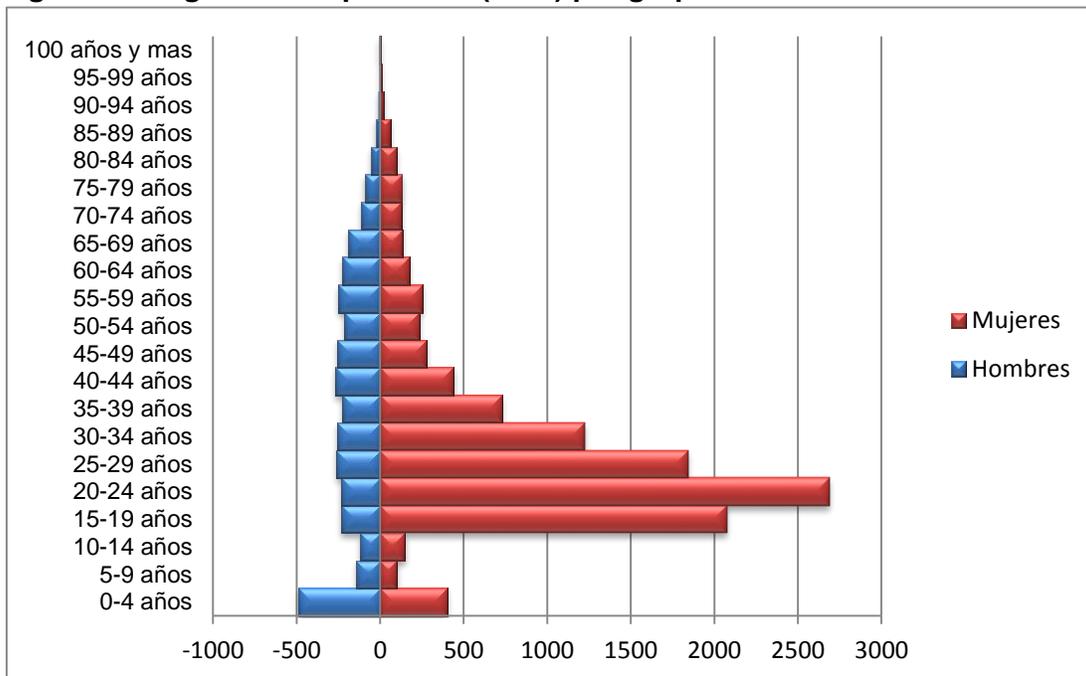
**Cuadro 5.16 Egresos Hospitalarios (2010) por grupos de edad de los tres CLUES**

Años	Hombres	%	Mujeres	%
0-4 años	489	13.32	402	3.60
5-9 años	144	3.92	100	0.90
10-14 años	121	3.30	148	1.33
15-19 años	229	6.24	2073	18.57
20-24 años	233	6.35	2688	24.07
25-29 años	260	7.08	1840	16.48
30-34 años	255	6.94	1225	10.97
35-39 años	227	6.18	727	6.51
40-44 años	266	7.24	440	3.94

<b>45-49 años</b>	255	6.94	278	2.49
<b>50-54 años</b>	216	5.88	234	2.10
<b>55-59 años</b>	249	6.78	254	2.27
<b>60-64 años</b>	225	6.13	174	1.56
<b>65-69 años</b>	190	5.17	135	1.21
<b>70-74 años</b>	113	3.08	127	1.14
<b>75-79 años</b>	91	2.48	131	1.17
<b>80-84 años</b>	55	1.50	98	0.88
<b>85-89 años</b>	26	0.71	59	0.53
<b>90-94 años</b>	13	0.35	21	0.19
<b>95-99 años</b>	6	0.16	8	0.07
<b>100 años y mas</b>	9	0.25	4	0.04

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.22 Egresos Hospitalarios (2010) por grupos de edad de los tres CLUES**



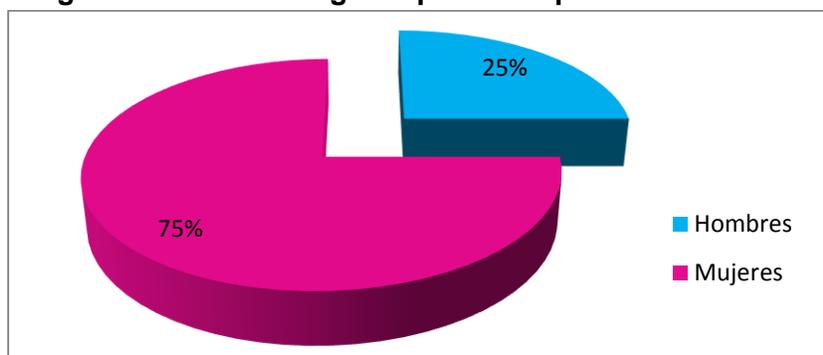
Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

### Morbilidad por Sexo de los tres CLUES.

En relación a la morbilidad por tipo de sexo se registró que de un 100%; la población masculina ocupó un 25% de hombres enfermos; y población femenina tuvo un 75% de mujeres enfermas (Figura 5.22). Sin embargo los hombres registraron 401 casos de Insuficiencia renal crónica, no especificada, que representa el 10.92 % del total; mientras que las mujeres registran a la Insuficiencia renal crónica, no especificada como la principal causa de morbilidad;

con un total de 383 casos de en esta enfermedad, que representa el 3.43 % del total de la población atendida, cuadros 5.17 y 5.18.

**Figura 5.23 Total de egreso por sexo por los tres CLUES**



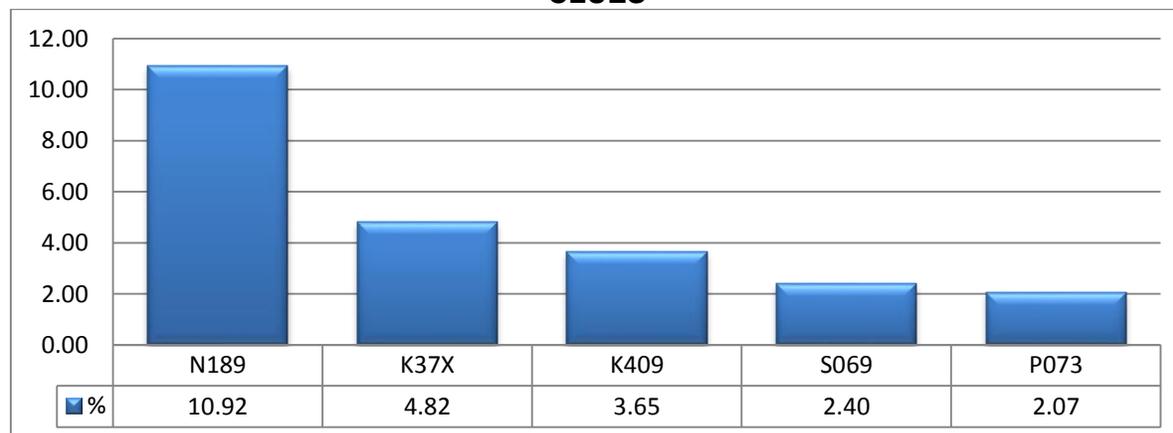
Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.17 Total de egresos hospitalarios del sexo masculino 2010, por los tres CLUES.**

Causa	Casos	%	Nombre de la Causa
N189	401	10.92	Insuficiencia renal crónica, no especificada
K37X	177	4.82	Apendicitis, no especificada
K409	134	3.65	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena
S069	88	2.40	Traumatismo intracraneal, no especificado
P073	76	2.07	Otros recién nacidos pretérmino
N19X	67	1.82	Insuficiencia renal no especificada
S822	67	1.82	Fractura de la diáfisis de la tibia
T141	63	1.72	Herida de región no especificada del cuerpo
K359	54	1.47	Apendicitis aguda, no especificada
K721	50	1.36	Insuficiencia hepática crónica

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.24 Total de egresos hospitalarios del sexo masculino 2010, por los tres CLUES**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Cuadro 5.18 Total de egresos hospitalarios del sexo femenino 2010, por los tres CLUES**

Causa	Casos	%	Nombre de la Causa
N189	383	3.43	Insuficiencia renal crónica, no especificada
D259	246	2.20	Leiomioma del útero, sin otra especificación
O429	225	2.02	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación
K37X	186	1.67	Apendicitis, no especificada
K811	162	1.45	Colecistitis crónica
O339	148	1.33	Atención materna por desproporción de origen no especificado
K800	136	1.22	Cálculo de la vesícula biliar con colecistitis aguda
O410	121	1.08	Oligohidramnios
O109	69	0.62	Hipertensión preexistente no especificada, que complica el embarazo, el parto y el puerperio
N19X	64	0.57	Insuficiencia renal no especificada

Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.25 Total de egresos hospitalarios del sexo femenino 2010, por los tres CLUES**



Fuente: Elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

### Registro de mujeres embarazadas

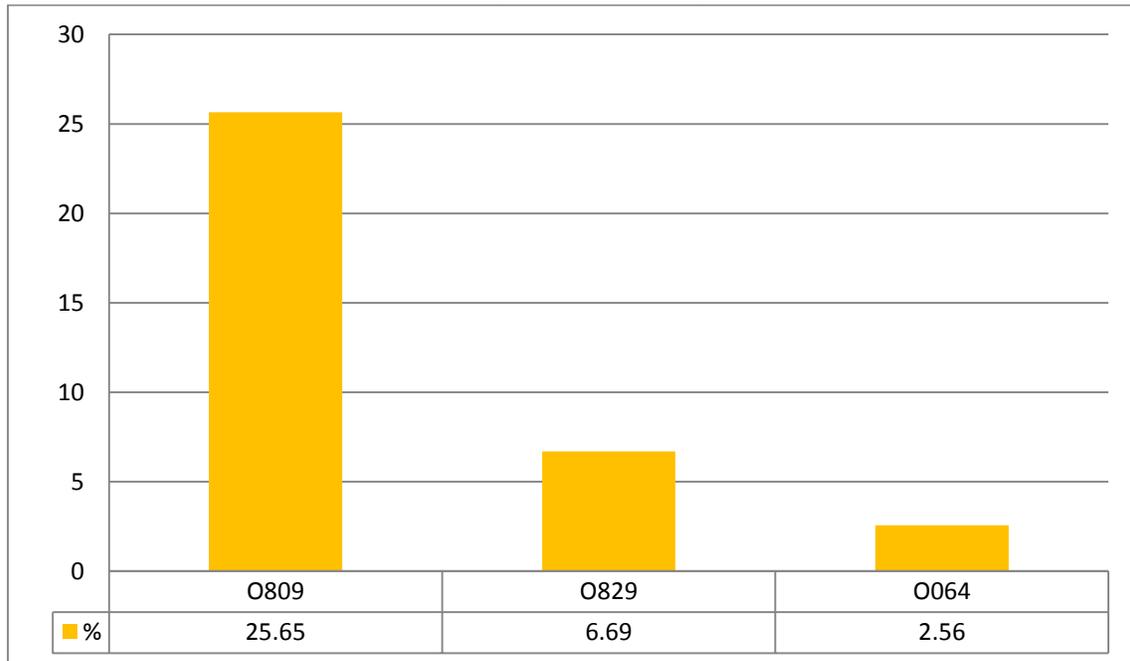
En base a estos dos hospitales se obtuvo que el caso con mayor número de casos registrados sea el Parto único espontáneo, sin otra especificación; con un total de 3805 casos, que representa el 25.65 por ciento del total, figura 5.25.

**Cuadro 5.19 Principales casos de registros por embarazos de los tres CLUES**

Causa	Casos	%	Nombre Causa
O809	3806	25.65	Parto único espontáneo, sin otra especificación
O829	992	6.69	Parto por cesárea, sin otra especificación
O064	380	2.56	Trabajo de parto obstruido debido a mala posición y presentación anormal del feto

Fuente: elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

**Figura 5.26 Principales casos de registros por embarazos los tres CLUES (egresos hospitalarios 2010)**



Fuente: elaborado sobre la base del ISEM, 2010.

## **5.2 Determinación del área de influencia (Location- Allocation)**

El área de influencia de cada uno de los CLUES, fue determinado a través del modelo de localización- asignación propuesta por Buzai G. y Baxendale. C. Teniendo como variables principales los puntos de oferta (CLUES) y los puntos de demanda (Centroides de los UTB's), en la cual se aplica la distancia euclidiana que según Buzai G. y Baxendale C., 2008, es la distancia en línea recta, la cual surge ante la consideración de un espacio ideal a partir del cual no existen limitaciones para transitar en cualquier sentido.

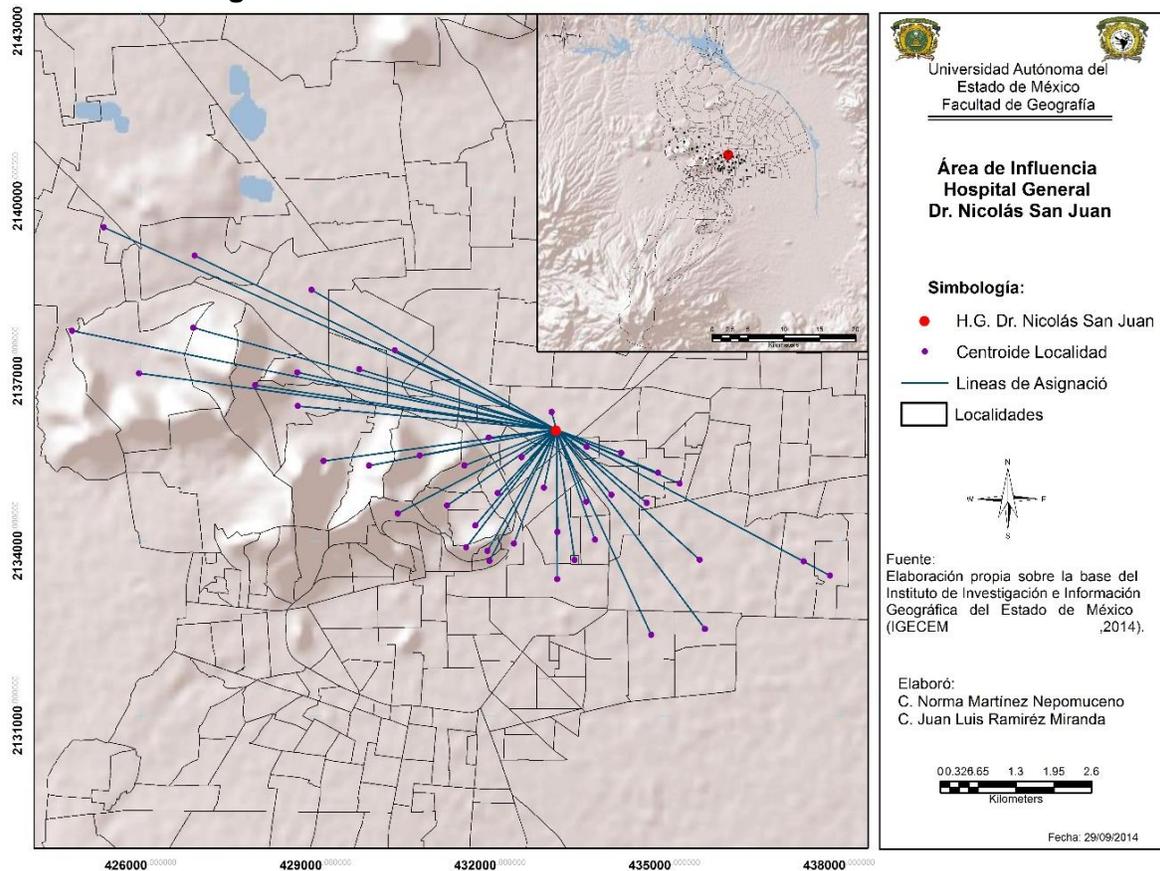
Teniendo en cuenta lo anterior se realizó el modelado en el cual, los puntos de oferta (Centroides) se asignan a punto de demanda (CLUES), las asignaciones se realizan de acuerdo la locación de cada UTB. La distancia euclidiana se determina desde el centroide de las UTB's hasta los puntos de oferta (CLUES) más cercanos.

Esto se realizó solo para el municipio de Toluca. Sin embargo, cabe mencionar que a los hospitales no solo accede población de Toluca, sino de todo el estado de México, y también de otras entidades. Por ejemplo, el C.M Adolfo López Mateos, su área de influencia abarca 69 municipios, pero en el estudio realizado solo se dio su asignación dentro del municipio, de esta misma forma se realizó lo mismo para los demás CLUES.

### a) Área de influencia del H.G Dr. Nicolás San Juan

El Hospital General “Dr. Nicolás San Juan” es un hospital de Nivel 2 en cuanto a su grado de especialización médica, el cual dirige su atención principalmente a población abierta o que cuenta con Seguro Popular otorgado por la Secretaría de Salud de México; por tal motivo el Hospital General “Dr. Nicolás San Juan” atrae a gran número de población, no solo en el municipio de Toluca sino que incluso en más municipios y estados aledaños al Estado de México (figura 5.26).

Figura 5.27 Área de Influencia H.G. Dr. Nicolás San Juan



Para complementar se presenta la infraestructura física y de personal que ofrece el Hospital, las cuales también son un factor importante para definir su centralidad.

## Recursos Humanos

### Personal:

206 Médicos.  
270 Paramédicos.  
346 Enfermeras.

### Personal en Formación:

40 Médicos Residentes.  
42 Médicos Internos.  
88 Pasantes de Enfermería.  
9 Pasantes de Nutrición.

### Estudios:

Hematología – Inmunología.  
Formula blanca.  
Química sanguínea.  
Examen general de orina.

### Recursos Físicos:

18 consultorios.  
144 camas censables.  
93 No censables.  
3 Quirófanos.  
4 camas de Terapia Intensiva.  
2 Aulas de Enseñanza.  
1 Auditorio.

### Especialidades médicas que ofrece:

- Urgencias Adultos.
- Urgencias  
Pediátricas.
- Medicina  
Interna.
- Cirugía.
- Pediatría.
- Gineco –  
Obstetricia.
- Neurocirugía.
- Unidad de  
Pacientes  
Quemados.

Figura 5.28 H.G. Dr. Nicolás San Juan

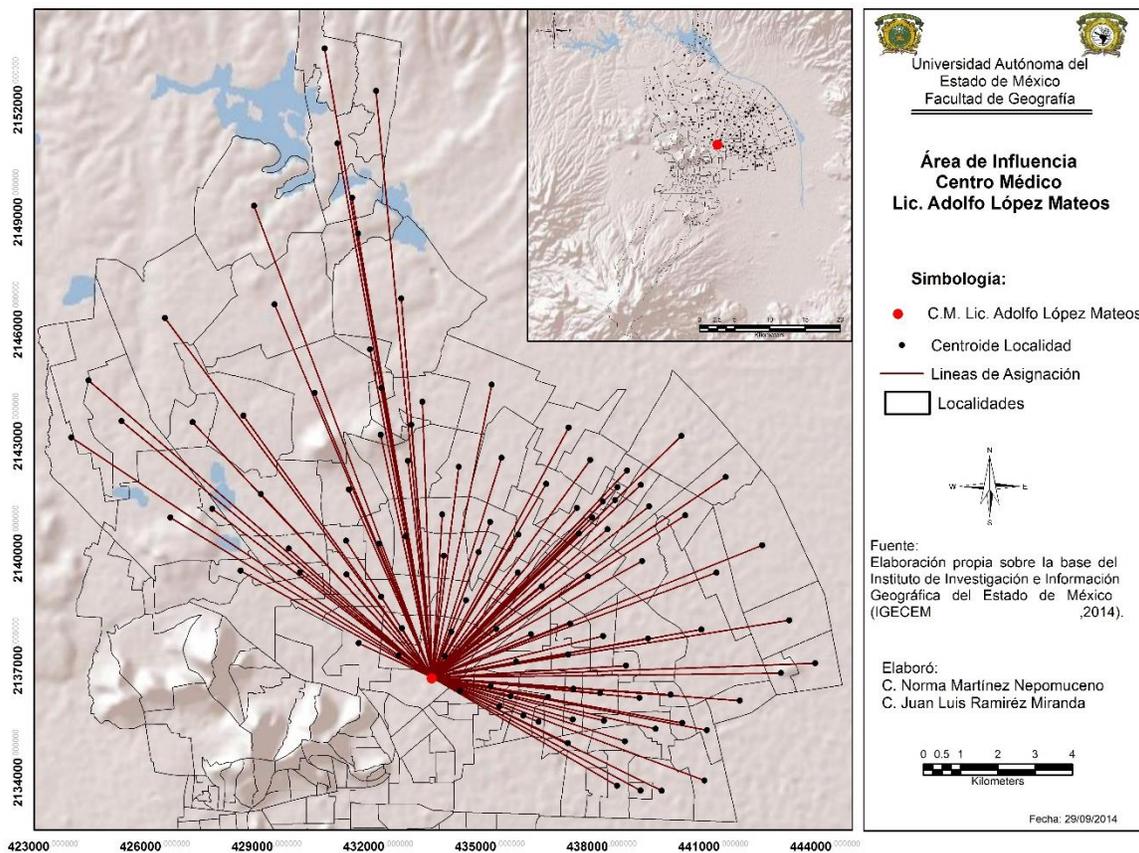


Dirección: Av. Dr. Nicolás San Juan. Col. Ex-Hacienda la Magdalena, Cd. Toluca.

## b) Área de influencia del C.M. Lic. Adolfo López Mateos

El Centro Medico Adolfo López Mateos es un Hospital de Nivel 3 en cuanto a su especialización médica, que al igual que el H.G Nicolás San Juan brinda sus servicios a población abierta o que cuenta con Seguro Popular, no atiende a población que sea derechohabiente de alguna institución de seguridad social (IMSS, ISSSTE, ISSEMYM, PEMEX, SEDENA, OTROS). Ya que es perteneciente el ISEM, (C.M.A.L.M. 2014), figura 5.28.

Figura 5.29 Área de influencia del C.M. Adolfo López Mateos



## Población Beneficiada y Área de Influencia:

- Valle de Toluca y para algunas enfermedades todo el Estado.
- 5 millones de Habitantes.
- 69 municipios.

Para atención oportuna y eficiente en el Centro Medico Adolfo López Mateos cuenta con la siguiente infraestructura física y personal:

## Recursos Humanos

### Personal:

211 Médicos.  
174 Paramédicos.  
485 Enfermeras.  
47 Técnicos de laboratorio y Rayos X.  
119 Recursos de Confianza.

### Personal en Formación:

113 Médicos Residentes.  
73 Médicos Internos.  
46 Pasantes de Enfermería.  
4 Pasantes de Nutrición.

### Estudios:

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| ➤ Diálisis Peritoneal.  | ➤ Endoscopia.           |
| ➤ Tomografía.           | ➤ Mastografía.          |
| ➤ Holter.               | ➤ Resonancia Magnética. |
| ➤ Electromiografía.     | ➤ Pruebas de Esfuerzo.  |
| ➤ Potenciales Evocados. | ➤ Ecocardiogramas.      |

### Recursos Físicos:

37 consultorios.  
180 camas censables.  
58 No censables.  
7 Quirófanos.  
8 camas de Terapia Intensiva.  
Aulas de Enseñanza. - Auditorio.

### Especialidades médicas que ofrece el centro médico:

- Nefrología.
- Neumología.
- Neurología.
- Psicología.
- Psiquiatría.
- Rehabilitación.
- Reumatología.
- Endocrinología.
- Cardiología.
- Gastroenterología.
- Medicina Interna.
- Dermatología.
- Geriatria.
- Hematología.
- Infectología.
- Medicina Preventiva.
- Medicina Familiar.
- Angiología.
- Cirugía General.
- Cirugía Maxilofacial.
- Cirugía Plástica.
- Neurocirugía.
- Oftalmología.
- Otorrinolaringología.
- Traumatología y Ortopedia.
- Urología.
- Clínica del Dolor.
- Endoscopia.
- Laparoscopia.
- Anestesiología.
- Alergología.
- Nutrición.
- Acupuntura.

**Figura 5.30 C.M. Adolfo López Mateos.**



Fuente: Página oficial de Centro médico Adolfo López Mateos

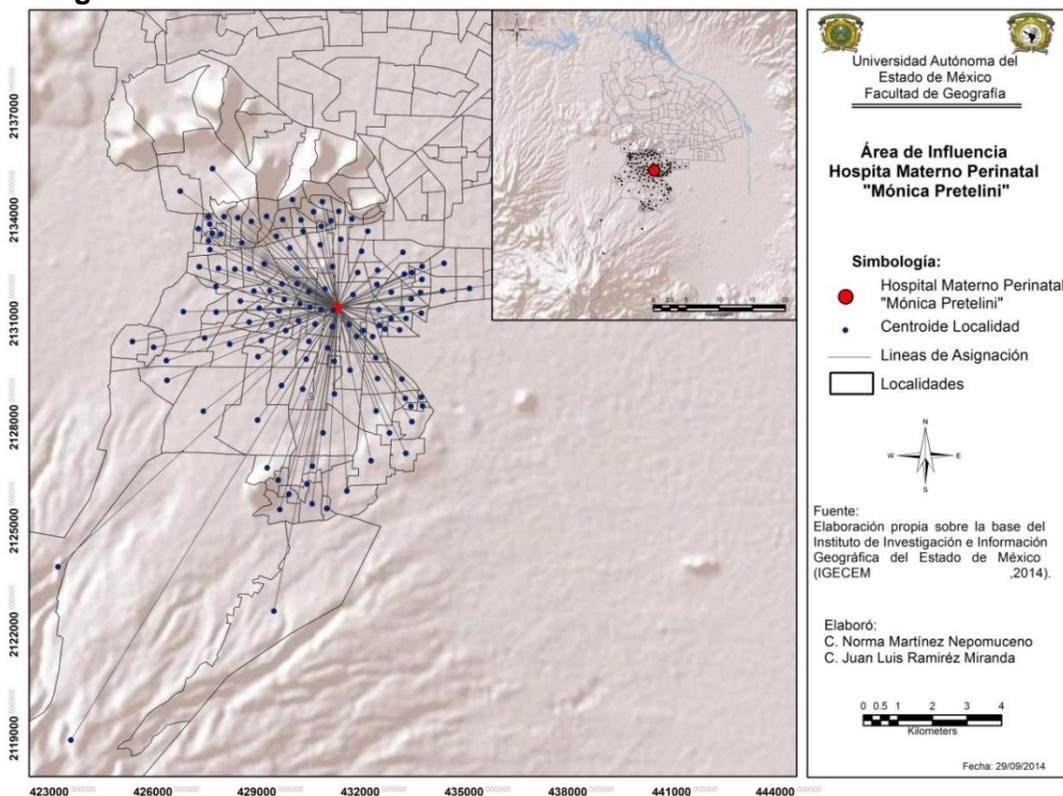
Dirección: Avenida Nicolás San Juan s/n Col. Exhacienda la Magdalena CP. 50010 Toluca Estado de México

Dirección: Avenida Nicolás San Juan s/n Col. Exhacienda la Magdalena CP. 50010 Toluca Estado de México

### c) Área de Influencia del H. Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz”

El Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz” es un Centro Hospitalario de Tercer Nivel de Atención Perinatal, el cual brinda sus servicios mayormente a población femenina, dentro de las cuales solo atiende a mujeres que presentan embarazos de alto riesgo y a niños recién nacidos en condiciones críticas como: prematurez o malformaciones. Lo cual provoca a que disminuya su área de influencia dentro de la población en general, figura 5.30.

**Figura 5.31 Área de influencia del H. Materno Perinatal Mónica Pretelini**



#### **Población Beneficiada y Área de Influencia:**

- Valle de Toluca.
- 4 millones de habitantes.
- 66 municipios.
- Atención a la mujer embarazada en condiciones críticas.

Para complementar se presentan los recursos físicos y de personal que ofrece el Hospital, las cuales también son un factor importante para definir su centralidad.

### **Áreas Físicas:**

- Terapias intensivas mujeres y Recién Nacidos.
- Embarazos de alto riesgo.
- 3 salas de cirugía y 2 salas de expulsión.
- Ultrasonido, y equipo para detección de cáncer de seno y osteoporosis.

### **Especialidades médicas que ofrece el centro médico:**

- Psicología.
- Epidemiología.
- Estimulación temprana.
- Cardiología pediátrica.
- Cirugía.
- Nutrición.
- Planificación familiar.
- Genética.
- Ginecología.
- Medicina crítica.
- Medicina interna.
- Neonatología.
- Neurocirugía.
- Neurología.
- Obstetricia de alto riesgo.
- Pediatría

### **Servicios que ofrece:**

- Tomografía.
- Mastografía.
- Ultrasonidos.
- Densitometría.
- Electrocardiogramas.
- Flujiometrías, entre otros.

Dentro del hospital se encuentra la **clínica de estancia materna** que atiende aspectos psicológicos como:

- Primera hora de vida.
- Alimentación en la mujer lactante.
- Lactancia y medicamentos.
- Problemas de rechazo.
- Infecciones en el niño y lactancia.
- VIH y lactancia.

Además cuenta con el primer BANCO DE LECHE del Estado de México; la cual está equipada con:

- 19 consultorios.
- 3 quirófanos.
- 2 salas de expulsión.

**En el área de Ginecología:**

- 21 camas de alojamiento conjunto.
- 18 camas de materno fetal y cirugía.

**En el área de Neumatología:**

- 18 camas de crecimiento y desarrollo

**Figura 5.32 Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini”**

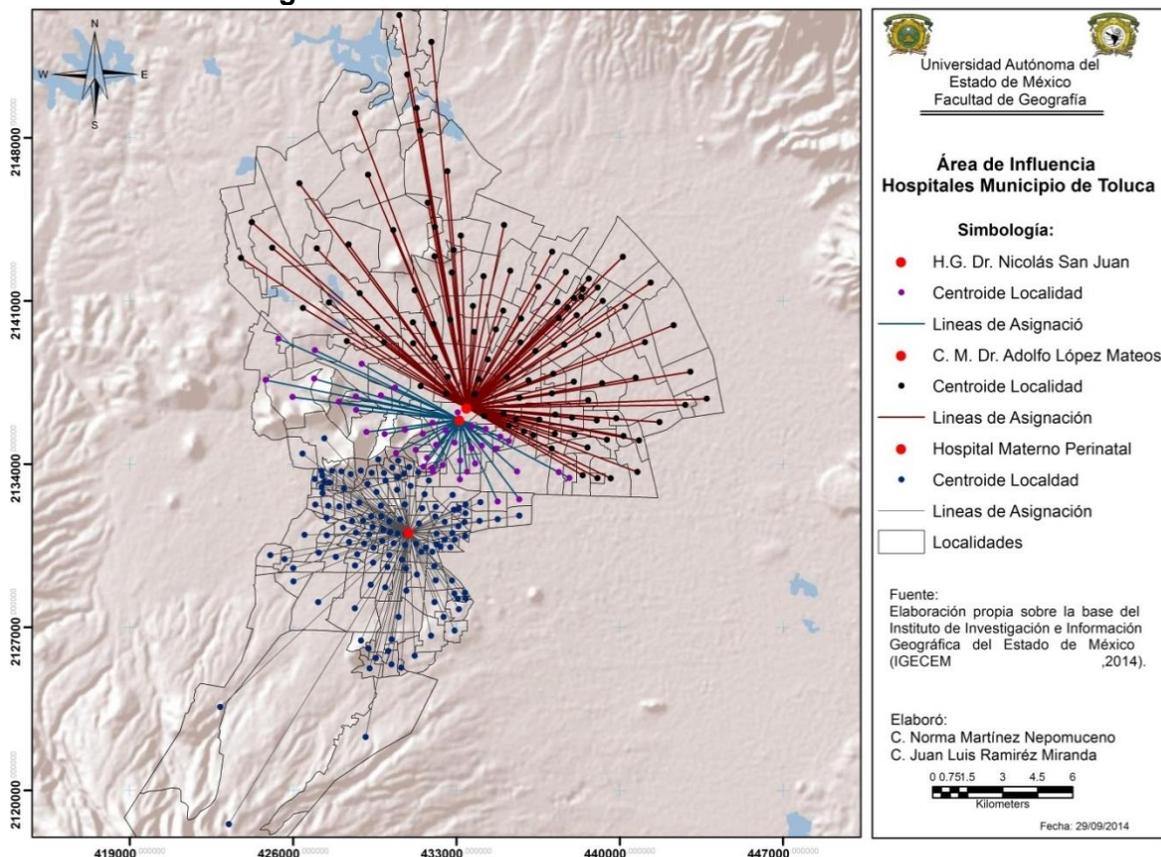


Fuente: Radio Y Televisión Mexiquense, Programa: Salud, Mente y Cuerpo, 2014.

#### d) Área de influencia de los tres CLUES (Location- Allocation)

La centralidad de los tres CLUES en el municipio de Toluca, se basó al modelo propuesto por G. Buzai y Baxendale C. titulado “*Modelo de Localización-Asignación aplicados a servicios públicos urbanos: Análisis espacial de escuelas EGB en la ciudad de Lujan*”. Dicho estudio sirvió para la realización del modelo que se muestra en la Figura 4.32, la cual muestra la asignación igualitaria entre los tres CLUES, teniendo como resultado que en el Centro Medico Lic. Adolfo López Mateos su área de influencia es en la parte norte de la entidad con un total de 104 localidades las cuales suman un total de 351,124 habitantes, el Hospital General “Dr. Nicolás San Juan” tiene su área de influencia en el centro del municipio con un total de 43 localidades, las cuales suman un total de 130,949 habitantes y por último el Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz” el cual tiene su área de influencia en la zona sur del municipio con un total de 132 localidades sumando un total de 343,122 habitantes (IGECEM, 2010).

Figura 5.33 Área de influencia de los tres CLUES



## **Conclusiones y Recomendaciones**

Como conclusión con respecto al análisis de la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca por las principales causas: se concluye que el Hospital General Dr. Nicolás San Juan con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES): MCSSA007661, el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES): MCSSA010222 y el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz con Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES): MCSSA007673; tienen un elevado número de pacientes; ya que toda la población de todos los municipios del Estado de México e incluso Estados aledaños al Estado de México acuden a estos hospitales debido a que son hospitales considerados de tercer nivel y acuden a estos porque tienen la mejor especialización en toda la región para población abierta.

Las tres principales enfermedades que más afectan a la población son: La Insuficiencia renal crónica, no especificada (N189) con 787 personas registradas; Apendicitis, no especificada (K37X) con 366 registros; Leiomioma del útero, sin otra especificación (D259) con 249 casos registrados; Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación (O429) con 225 registros y Colecistitis crónica (K811) con 210 registros hospitalarios, para el año 2010.

Con respecto al análisis de la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca por grupos de edad; la población que más se enfermó en el año 2010 es la de 0 a 4 y de 5 a 9 años, según la UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) la primera infancia, de los 0 a los 5 años de edad, representa una etapa decisiva en el desarrollo de las capacidades físicas, intelectuales y emotivas de cada niño y niña, y es la etapa más vulnerable del crecimiento, por lo que es importante dar prioridad a este grupo de población.

En relación al análisis de la distribución de morbilidad en el municipio de Toluca por sexo; se obtuvo que las mujeres tienen más número de registros hospitalarios. Del 100 %, las mujeres obtuvieron el 75 % y los hombres el 25 %; por lo tanto se

concluyó que las mujeres son más susceptibles a las enfermedades, por lo que se trata de un grupo vulnerable.

En relación a los registros hospitalarios por embarazo, es importante mencionar que aunque no se trata de una enfermedad que se deba considerar dentro de la morbilidad; si es un caso en el cual se tienen registros dentro de la clasificación del ISEM; por lo tanto, se tomó como estadística importante de estudio. Y se concluyó que en los hospitales Dr. Nicolás San Juan y el Hospital Materno Perinatal tiene registros considerables de este tipo de casos y el único hospital que no presentó registros hospitalarios de embarazos, fue el Centro Medico Adolfo López Mateos debido a que este hospital no ofrece esta especialidad.

De acuerdo a lo antes mencionado, se recomienda investigar la ocupación a la que se dedican las o los pacientes que acuden a estos hospitales. También investigar el lugar de procedencia de los usuarios; ya que también son factores que determinan la morbilidad.

De acuerdo con el modelo de localización-asignación que se realizó con cada uno de los hospitales se determinó cual debería de ser su área de influencia, pero en la realidad no es así, ya que los hospitales ofrecen diferentes especialidades a la población y es por ello que las personas acceden a cualquiera de estos tres hospitales. Algo que también influye en el acceso a los hospitales, son las vías de comunicación es por ello que se recomienda incluir las vías de comunicación; las cuales son de vital importancia para que la población de Toluca y de los municipios circunvecinos pueda acceder a los CLUES en el menor tiempo posible.

Además de acuerdo al modelo; el área de influencia, abarca más área para los hospitales Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz” y C.M Adolfo López Mateos, ya que estos tienen el rango de tercer nivel, mientras que el H.G Nicolás San Juan es de segundo nivel y abarca menos área.

Se recomienda continuar con este tipo de estudios incluyendo aspectos como: la economía de las personas, lugar de residencia, ocupación a la cual se dedica, tiempo de traslado, entre otros aspectos.

Las principales problemáticas que se presentaron para elaboración de este proyecto fue: la escases de información, desinterés de las apersonas que laboran en los hospitales para brindar la información, falta de tiempo para la elaboración y aplicación de encuestas, falta de conocimientos en algunos software para elaboración de los procesos para definir el área de influencia.

## Bibliografía

- Carreto F., Gonzales R. y Villavicencio J. (1990). "Geografía general para los estudiantes del nivel medio superior", Segunda edición. UAEM, Toluca, Estado de México.
- Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI
- Fernández, E. y Velazco, A. (2001). "Cobertura del Área de Influencia en el Sector Salud del Hospital General, Adolfo López Mateos, Toluca del Estado de México." (tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Garrocho Rangel, C. (1995). "Análisis Socioespacial de los Servicios de Salud: Accesibilidad, Utilización y Calidad". Edo. México, Zinacantepec: Colegio Mexiquense.
- Gonzales T. (1997). "Áreas de influencia en salud, de las localidades centrales de la región I Toluca, Estado de México" (tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gustavo D. Buzai y Baxendale C. (2008). "Modelos de localización-asignación aplicados a servicios públicos urbanos: Análisis espacial de escuelas EGB en la ciudad de Luján". Revista Universitaria de Geografía 2008, Buenos Aires, Argentina.
- ISEM (2010) Manual de Organización Hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini Sáenz". Gobierno del Estado de México. Primera Edición. Toluca. México.
- Jara J. (2010). "Diagnóstico y Propuesta sobre las competencias para la atención de accidentes escolares por parte de docentes y directores de educación primaria". (tesis de maestría) Universidad Pedagógica Nacional. Hermosillo, Sonora.
- Olivera, A. (1993). "Geografía de la Salud". España, Madrid: Síntesis.
- Organización Panamericana de la Salud (2010).
- Plan de Desarrollo Estatal del Estado de México 2001-2017.
- Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2012 – 2017.
- Plan de Desarrollo Urbano de Toluca 2007.

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
- Ramírez L. y Bosques S. (2001) "Localización de hospitales: Analogías y diferencias del uso del modelo p-mediano en SIG raster y vectorial". Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. Argentina.
- Rivera, S. A. (2008). "Distribución de la morbilidad de la población en el Curso Alto del Rio Lerma, Estado de México 2005" (tesis de licenciatura). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca. México.
- Salamea I. (2014) "Análisis espacial para la localización optima de servicios educativos públicos en circuitos administrativos de planificación" (tesis de maestría). Universidad del Azuay. Cuenca. Ecuador.
- Santana. M. (2009) "Condiciones geográficas y de salud de la población del estado de México" (tesis de doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México.
- SEDESOL (2000), Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. "Salud y Asistencia Social". Tomo II. México D.F.

### **Cibergrafía**

- ArcGIS Resource Center Desktop 10, 2012, Análisis de ubicación-asignación. Recuperado el 26 de septiembre de 2014, disponible en: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//004700000050000000>
- Bermejo N. 2009, Miomatosis Uterina, Recuperado el 26 Noviembre de 2014, disponible en: <http://www.webconsultas.com/miomatosis-uterina/causas-de-los-miomas-2212>
- Bermejo N. 2009, Insuficiencia Renal Crónica, Recuperado el 26 Noviembre de 2014, disponible en: <http://www.webconsultas.com/insuficiencia-renal-cronica/insuficiencia-renal-cronica-2379>
- Carambula P. 2010, Consecuencias de la contaminación ambiental, Recuperado el 26 Noviembre del 2015, Disponible en: <http://bellezaslatinas.com/salud/consecuencias-contaminacion-ambiental>

- Cobos M. 2008, Sociedad, Salud y Género, recuperado el 26 de Noviembre de 2014, Disponible en: <http://www.amecopress.net/spip.php?article1150>
- Cortés A. 2009, Apendicitis, Recuperado el 26 Noviembre de 2014, disponible en: <http://www.webconsultas.com/appendicitis/appendicitis-402>
- Dr. Tango, Inc., MedlinePlus “Ruptura prematura de membranas”, 2012. Recuperado el día 15 de enero de 2015, disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/patientinstructions/000512.htm>
- Esp. Ana María Bastidas E.2013. Colecistitis, colelitiasis y coledocolitiasis. Recuperado el 22 de enero del 15, en: <http://es.slideshare.net/ambe1969/colecistitis-colelitiasis-y-coledocolitiasis-1>
- La Organización Mundial de la Salud (2010). Recuperado el 15 de Mayo del 2013 de: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/burden/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/en/).
- La Transición Epidemiológica en México ii. Análisis de las Encuestas de Indicadores Socioeconómicos, Demográficos, de Nutrición y Salud en México. (2008). Recuperado el 21 de Octubre del 2013 de: [https://siid.insp.mx/www/proyecto\\_detalle\\_v3.asp?id=120-6358](https://siid.insp.mx/www/proyecto_detalle_v3.asp?id=120-6358).
- Secretaria de Salud (catalogo CLUES). Recuperado en Noviembre de 2013 de: <http://www.dgis.salud.gob.mx/intercambio/catalogos/clues.html>.
- Trabajo de morbilidad. BuenasTareas.com, recuperado el 15 enero de 2015, disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Trabajo-De-Moerbilidad/302578.html>
- UNICEF 2010, La infancia, recuperado el 26 de Noviembre del 2014, disponible en: <http://www.unicef.org/mexico/spanish/ninos.html>