



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DOCTORADO EN GEOGRAFÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE NUEVOS SERVICIOS PUBLICOS DE SALUD EN LA ZONA
METROPOLITANA DE TOLUCA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
SANTANA CASTAÑEDA GIOVANNA

TUTOR PRINCIPAL
DR. ADRIAN GUILLERMO AGUILAR MARTÍNEZ
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. MARÍA DEL CARMEN JUÁREZ GUTIERREZ
DR. ENRIQUE PROPIN FREJOMIL
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO. DICIEMBRE DE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Es un placer utilizar este espacio, para manifestar mi más sincero agradecimiento, a todas aquellas grandes personas e instituciones, que han sido y siguen siendo fuente de gran inspiración.

El primero de ellos, por supuesto es a ti Dios, por protegerme durante todo mi camino, por darme la fuerza para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida; porque cada problema lo convertiste en un reto y cada dificultad en una lección; por bendecirme para hacer realidad este sueño tan anhelado. Porque manifiestas tú gloria a través de todas las personas que durante todo este tiempo me he encontrado.

Al Dr. Adrián Guillermo Aguilar, por la oportunidad brindada para realizar esta tesis doctoral bajo su tutela, que sin conocerme, desinteresadamente compartió conmigo sus conocimientos y tiempo de trabajo; Quiero darle las gracias por el apoyo y la confianza que ha depositado en mí y en este trabajo, así como por su paciencia y su gran dedicación, que han sido un aporte invaluable, y la clave del buen trabajo que hemos realizado. Con mucho cariño evocó las pláticas que hemos tenido a lo largo de este tiempo, así como las enseñanzas que cada una de ellas me han aportado a nivel personal y académico, le agradezco la calidez humana con la que siempre me trata y recibe. Sus comentarios y sugerencias fueron invaluable para este proyecto, “Muchas gracias Doc.”

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a la Dra. Carmen Juárez y al Dr. Enrique Propin, quienes fungieron como parte de mi comité tutorial, por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Cuyos consejos y opiniones han contribuido a su buen término y me han hecho una mejor persona. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado y, además, ha significado el surgimiento de una sólida amistad.

A la Dra. Carmen Juárez, al Dr. Noel Pineda y al Dr. Juan Campos; quienes muy amablemente aceptaron estar en mi examen de candidatura y que gracias a sus consejos se pudieron mejorar muchos aspectos de la tesis. Debo agradecer también su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento conmigo.

Generosas contribuciones a este documento fueron realizadas por los miembros del [panel de expertos](#), a todos ellos, les agradezco inmensamente hayan dedicado su valioso tiempo para aportar excelentes contribuciones en ideas y opiniones y que a pesar de la distancia y sus múltiples ocupaciones siempre obtuve una respuesta rápida. Debo resaltar un agradecimiento especial al Dr. Gustavo Buzai que en conjunto con el Dr. Antonio Moreno (aunque no formo parte del comité de expertos) han sido mis maestros y compañeros de congresos en donde he tenido la oportunidad de recibir contribuciones importantes y lo más importante me han permitido llamarlos amigos.

Para mis compañeros del posgrado, muchas gracias, ha sido un camino largo y duro en el que, algunas veces, la fijación por lograr tus objetivos te hace olvidar la importancia del contacto humano. Sin embargo, este es un buen momento para resaltar mis agradecimientos y ampliarlos al comité académico y a la coordinación del posgrado, que se encuentra al digno cargo de la Dra. Valverde; con quien realizando los coloquios del posgrado en Geografía, hemos podido intercambiar impresiones.

A los profesores y alumnos miembros del equipo de trabajo en la Facultad de Geografía, UAEMex, quienes sin ellos saberlo, han contribuido en la realización de esta tesis; y a pesar de que con todos he tenido una excelente relación, debo destacar el caso de la Dra. Vicky Santana, para quien va un agradecimiento especial, su apoyo incondicional tanto en lo académico y personal ha contribuido a que sea una mejor persona.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia, a mi esposo, a mis hijos y padres. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo esta dura empresa.

A mi esposo y a mis hijos gracias por hacer mis carcajadas más sonoras, mi sonrisa más brillante y con sus ocurrencias, mi vida cada día mejor.

A mi esposo, quién me ha dado la oportunidad de conocerlo y considerarlo mi amigo, con quien aún la conversación más ligera te deja algo provechoso, gracias a tu amor soy feliz y puedo decir que encontré a la persona con la que quiero pasar el resto de mi vida. Gracias amor, por hacer de mis días los mejores. Te amo.

A mis hijos, por aquellas veces que tratando de concentrarme los he ignorado, y aun así han insistido en hacerme saber que están conmigo (como si pudiera olvidarlo!). Pero espero que con el ejemplo, algún día sigan mis pasos... alcanzar sus sueños!!

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por su calidad en la enseñanza y por ser el mejor ejemplo de una educación pública de vanguardia.

También agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por haber financiado mis estudios doctorales otorgándome una beca.

Giovanna Santana Castañeda

ÍNDICE

Agradecimientos	II
Introducción	1
Capítulo I. Precisiones sobre localización.....	6
1.1 Fundamentos teóricos.....	8
1.2 Justicia espacial y justicia distributiva	15
a) Utilitarismo.....	22
b) Libertarismo	23
c) Igualitarismo.....	23
d) Teoría espacial del bienestar.....	24
1.3 Determinantes sociales de la salud.....	27
1.4 Métricas espaciales en localización	31
1.5 La localización de los servicios de salud.....	42
Capítulo II. Diagnóstico de los servicios médicos de salud en la Zona Metropolitana de Toluca	48
2.1 Características generales del área de estudio	49
2.2 Marco normativo de los servicios de salud y su acceso.....	53
a) Modelo de atención a la salud para población abierta (MASPA).....	56
b) Sistema normativo de equipamiento urbano, tomo II.....	57
c) Modelo integrador de atención a la salud, MIDAS	58
d) Programa sectorial 2013-2018	59
2.3 Análisis de las unidades de consulta externa	61
2.4 Área de influencia y cobertura de los servicios públicos de salud	72
a) Cobertura de los servicios de salud pública de primer nivel	72
b) Cobertura considerando la normatividad	78
Capítulo III. Diagnóstico de los servicios de salud en la ZMT. Resultados de entrevistas.....	84
3.1 Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT, 2012)	85
3.2 Trabajo de campo: Selección de la muestra.....	88
a) Método estadístico	88
3.3 Diagnóstico de indicadores del cuestionario.....	93
a) Cuestionario tipo A. Dirigido al responsable del centro de salud.	94
b) Cuestionario tipo B. Dirigido a pacientes y/o familiares que acuden a los centros de salud.....	106
3.4 Perfil de usuario	113

Capítulo IV. Localización de sitios candidatos para nuevos servicios médicos.....	117
4.1 Análisis univariado	118
a) Grado promedio de Escolaridad (variable de costo)	121
b) Derechohabiencia al seguro popular y no derechohabiencia a servicios de salud (variable de beneficio) 124	
c) Población con limitación en la actividad (variable de beneficio).	125
d) Índice de dependencia (variable de beneficio).	129
e) Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (variable de beneficio)	131
f) Tasa bruta de mortalidad (variable de beneficio)	133
4.2 Índice territorial de los determinantes sociales de la salud	137
a) Auto correlación espacial	139
4.3 Modelos de evaluación multicriterio (EMC).....	145
a) Métodos de EMC.....	146
b) Componentes de la evaluación multicriterio	151
c) Métodos de Ponderación	152
d) Reglas de decisión	154
4.4 Modelo de evaluación multicriterio: Sitios candidatos para nuevos servicios públicos de salud ..	155
a) Selección de criterios	157
b) Normalización de factores	158
c) Restricciones	165
4.5 Sitios candidatos	167
Capítulo V. Selección de sitios óptimos para servicios de salud pública	173
5.1 Teorías y modelos de localización (localización - asignación).....	174
a) Componentes básicos de los problemas de localización-asignación.	175
b) Modelos de Localización - asignación	180
5.2 Sitios óptimos para servicios de salud pública	187
Conclusiones	195
Bibliografía	202
ANEXOS.....	219
Glosario	220
Anexo 1. Sistema normativo de equipamiento urbano, Tomo II: Salud y asistencia, 1999	222
Anexo 2. Modelo integrador de atención a la salud (MIDAS).....	224
Anexo 3. Líneas de acción que se proponen en el programa sectorial (Salud, 2013).	229
Anexo 4. Cobertura de los municipios de la ZMT.....	233
Anexo 5. Cuestionario A.....	241
Anexo 6. Cuestionario B	244
Anexo 7. Cartografía de los centros de salud encuestados	246
Anexo 8. Sitios candidatos y óptimos para cada municipio de la Zona Metropolitana de Toluca	249

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2. 1 . Zona Metropolitana de Toluca, tasa de crecimiento de 2005 al 2015.	50
Cuadro 2. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, Sistema normativo de equipamiento urbano, Secretaría de Salud 1999.	58
Cuadro 2. 3 . Zona Metropolitana de Toluca, Tipo de unidades médicas en operación a Enero de 2013.	61
Cuadro 2. 4 Zona Metropolitana de Toluca, Unidades de consulta externa del 2001 al 2014.	62
Cuadro 2. 5 . Zona Metropolitana de Toluca, Porcentaje de unidades de consulta externa 2014 (Por tipo de institución).	68
Cuadro 2. 6 . Zona Metropolitana de Toluca, Coeficiente de localización (CLi). UCE 2013.	71
Cuadro 3. 1 Apoyo al cálculo del tamaño de una muestra, niveles de confianza.	89
Cuadro 3. 2 Fórmula para calcular el tamaño de la muestra.	90
Cuadro 3. 3 Tamaño de Muestras.	91
Cuadro 3. 4 Número de cuestionarios en cada municipio.	92
Cuadro 4. 1. Análisis univariado. Clasificación de los valores de desviación estandarizada.	119
Cuadro 4. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, Valores de localidades urbanas y rurales de los factores a utilizar, 2010.	120
Cuadro 4. 3 . Zona Metropolitana de Toluca. Tasas de mortalidad generales por 1 000 habitantes, 2010.	134
Cuadro 4. 4 . Zona Metropolitana de Toluca, Número de localidades incluidas en cada rango, 2010.	136
Cuadro 4. 5 Métodos de análisis exploratorio de datos espaciales en <i>geoda</i>	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 . Marco conceptual de los determinantes sociales de la salud. Comisión de Determinantes Sociales de la Organización Mundial de la Salud.	29
Figura 2. 1 . Localización de la Zona Metropolitana de Toluca, 2010.	51
Figura 2. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, topografía.	52
Figura 2. 3 . Zona Metropolitana de Toluca, usos de suelo.	53
Figura 2. 4 Zona Metropolitana de Toluca, tipología de las unidades de consulta externa al 2014 65	

Figura 2. 5 Zona Metropolitana de Toluca, cobertura de las unidades de consulta externa, 2014 .	73
Figura 2. 6 Zona Metropolitana de Toluca, modelo de cobertura tomando en cuenta número de médicos por habitantes.....	79
Figura 2. 7 Zona Metropolitana de Toluca, modelo de cobertura tomando en cuenta número de consultorios por habitantes	81
Figura 2. 8 Zona Metropolitana de Toluca, modelo de cobertura tomando en cuenta la tipología de las unidades de consulta externa por habitantes	82
Figura 3. 1 . Municipio de Toluca, localidades encuestadas, ENSANUT 2012.	87
Figura 3. 2 Zona Metropolitana de Toluca, regionalización con base en jurisdicciones sanitarias, 2014	93
Figura 4. 1 . Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), Grado promedio de escolaridad, 2010.	123
Figura 4. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de la derechohabiencia a servicios de salud, 2010	125
Figura 4. 3 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de la población con limitación en la actividad, 2010.	128
Figura 4. 4 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial del índice de dependencia, 2010.	130
Figura 4. 5 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador, 2010.....	132
Figura 4. 6 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de la tasa de mortalidad, 2010, por 1 000 habitantes.....	135
Figura 4. 7 Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial del índice territorial de los determinantes sociales de la salud, 2010	139
Figura 4. 8 I de Moran y LISA del índice territorial de las localidades urbanas, 2010.	143
Figura 4. 9 I de Morany LISA del índice territorial de las localidades rurales, 2010.	144
Figura 4. 12 . Matriz de comparación por pares de Saaty	153
Figura 4. 13 Modelo de evaluación multicriterio para sitios candidatos de nuevas unidades de consulta externa.....	156
Figura 4. 14 . Zona Metropolitana de Toluca, función lineal con decremento monótono.....	159
Figura 4. 15 Zona Metropolitana de Toluca, función lineal con incremento monótono.....	160
Figura 4. 16 Zona Metropolitana de Toluca, normalización del factor 01.....	160
Figura 4. 17 Zona Metropolitana de Toluca, normalización del factor 02	162
Figura 4. 18 Diseño lógico en idrisi del factor 03	164
Figura 4. 19 Zona Metropolitana de Toluca, normalización del factor 03.....	165
Figura 4. 20 . Zona Metropolitana de Toluca, restricción 1: Lejanía a zona boscosa,2012	166
Figura 4. 21 . Zona Metropolitana de Toluca, restricción 2: Lejanía a cuerpos de agua, 1988	167
Figura 4. 22 Modulo para evaluación multicriterio.....	168

Figura 4. 23 Zona Metropolitana de Toluca, sitios candidatos para unidades de consulta externa	169
Figura 4. 24 Zona Metropolitana de Toluca, sitios candidatos para nuevas unidades de consulta externa	172
Figura 5. 1 Creación de la matriz de distancia	190
Figura 5. 2 Zona Metropolitana de Toluca, sitios óptimos y candidatos para nuevas unidades de consulta externa.....	192
Figura 5. 3 Zona Metropolitana de Toluca, cobertura máxima de las unidades de consulta externa y modelo de la cobertura de los sitios óptimos.....	194

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 2. 1 ZMT Unidades de consulta eterna del 2001 al 2014	63
Gráfica 2. 2 ZMT, Tipología de las unidades de consulta externa del 2001 al 2014 (A).	66
Gráfica 2. 3 ZMT, Tipología de las unidades de consulta externa del 2001 al 2014 (B).....	66
Gráfica 2. 4 ZMT, Tipología de las unidades de consulta externa del 2001 al 2014 (C).....	67
Gráfica 2. 5 ZMT, Grupos de edad de las personas que asistieron a los servicios de salud publicos durante 2014.....	114
Gráfica 2. 6 ZMT, derechohabencia de las personas que asistieron a los servicios de salud públicos durante 2014.....	115
Gráfica 2. 7 ZMT, Población que asistio a servicios de salud y se considera indigena durante 2014	115
Gráfica 3. 1 Primera pregunta, cuestionario tipo A.	95
Gráfica 3. 2 Segunda pregunta, cuestionario tipo A.	96
Gráfica 3. 3 Cuarta pregunta, cuestionario tipo A.	97
Gráfica 3. 4 Pregunta de confiabilidad 1, cuestionario tipo A.	100
Gráfica 3. 5 Pregunta de confiabilidad 2, cuestionario tipo A.	101
Gráfica 3. 6 Pregunta de empatía, cuestionario tipo A.....	101
Gráfica 3. 7 Pregunta de capacidad de respuesta, cuestionario tipo A.....	102
Gráfica 3. 8 Pregunta de tangibles 1, cuestionario tipo A.	103
Gráfica 3. 9 Pregunta de tangibles 2, cuestionario tipo A.	104
Gráfica 3. 10 Pregunta de tangibles 3, cuestionario tipo A.....	104
Gráfica 3. 11 Pregunta de tangibles 4, cuestionario tipo A.....	105
Gráfica 3. 12 Pregunta de tangibles 5, cuestionario tipo A.....	105

Gráfica 3. 13 Porcentaje de afección por la que asistió al centro de salud, Jurisdicción de Tenango del Valle	107
Gráfica 3. 14 Porcentaje de afección por la que asistió al centro de salud, Jurisdicción de Toluca	110
Gráfica 3. 15 Porcentaje de afección por la que asistió al centro de salud, Jurisdicción de Xonacatlán	112
Gráfica 4. 1 Variables de beneficio y costo	121
Gráfica 4. 2. Función de pertenencia borrosa sigmoideo	149
Gráfica 4. 3. Función de pertenencia borrosa lineal	149
Gráfica 4. 4. Función de pertenencia borrosa J-Shaped	150
Gráfica 4. 5. ZMT, distribución de los valores de la capacidad del territorio para sitios candidatos para nuevas unidades de consulta externa.....	170

Introducción

El análisis de la localización óptima nunca fue tan amplio y diverso como lo es en estos tiempos, desde las preocupaciones más antiguas hasta las más recientes son debidas a la urgente necesidad de una buena planeación de todo tipo de servicios, principalmente los de salud y educación, todo esto ha inspirado el debate acerca de cuestiones relacionadas con la localización, distribución y áreas de influencia de dichos servicios, aunado a ello y relacionado con los servicios de salud, las discusiones continúan con la distribución espacial de las enfermedades, los determinantes sociales de la salud, el conflicto entre los sectores público y privado, así como el control de los gastos en salud.

Sin embargo, a nivel operativo las decisiones que corresponden a la localización de servicios colectivos a la población en general, en particular los de salud, se han ajustado a criterios políticos y económicos, que regularmente son diferentes a las necesidades de la población, y por lo mismo no atiende a toda la población de manera igual ni justa; por lo tanto la nueva localización de dichos servicios debe considerar una solución integral, tomando en cuenta los principios de justicia espacial (atenta a las necesidades socio-espaciales) y concretamente a la justicia distributiva de los servicios relacionados a la salud pública.

El pensamiento más claro de lo que se pretende con esta investigación surge de la teoría, mientras que la gestión y descripción del territorio responde a la pregunta ¿Dónde están las cosas?, la ordenación y planificación del territorio responde a la interrogación ¿Dónde deben estar las cosas?, y es esta última la que se responde en esta investigación.

La hipótesis que se planea en esta investigación es la siguiente: *El modelo para la localización óptima de nuevos servicios médicos en la Zona Metropolitana de Toluca, es posible generarlo teniendo en consideración el marco teórico sobre justicia distributiva, tomando en cuenta diferentes factores y restricciones cuantitativos (a partir de datos obtenidos de fuentes oficiales) y cualitativos (obtenidos del trabajo en campo a partir de encuestas a los usuarios de los*

servicios de salud públicos), y a consideración de algunos factores físico-geográficos (como la pendiente, la distancia a los cuerpos de agua y bosque), epidemiológicos, indicadores de desarrollo socioeconómico, indicadores de desigualdad social, normatividad y el área de cobertura de los servicios de salud; todo ello, sirve de insumo para la realización de un modelo de localización – asignación, utilizando la distancia sobre las vías de comunicación, la oferta (Unidades de consulta externa) y la demanda (población).

El objetivo general fue realizar un diagnóstico de la eficiencia de los servicios públicos de salud de la Secretaría de Salud (SSA), con datos actualizados del 2014 y 2010 en la Zona Metropolitana de Toluca e identificar la localización óptima de nuevos servicios de salud pública, para hacer eficiente la cobertura y la atención a la población.

Para llegar a ello, se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- Realizar un diagnóstico de los patrones de distribución espacial de los servicios de salud de la SSA en la ZMT, para analizar el cubrimiento de la demanda de población.
- Realizar un diagnóstico de los servicios de salud de la SSA en la ZMT, a partir de entrevistas, para analizar las condiciones y calidad de dichos servicios, desde el punto de vista de los ofertantes (médicos o enfermeras) y los usuarios.
- Analizar los factores físico-geográficos y epidemiológicos, así como, indicadores de desarrollo socioeconómico y de servicios de salud en la ZMT, para identificar las variables que determinan la localización de los servicios públicos de salud y con base en ello realizar un análisis de la capacidad de acogida del territorio para la asignación de sitios candidatos para nuevos servicios de salud.
- Establecer diferentes modelos de localización-asignación, el método que se utilizó fue el de *cobertura máxima*, para determinar el o los sitios óptimos, se consideran los sitios candidatos, las vías de comunicación, la oferta y la demanda puntual en la Zona Metropolitana de Toluca.

La importancia de elaborar estudios sobre diagnósticos de los servicios de salud, es considerar no solo la existencia o ausencia de dichos servicios, sino las diferencias en cada uno de

los servicios, los diferentes factores que tienen incidencia y que se relacionan con su buen funcionamiento.

Las reformas recientes en México, han generado avances importantes, sin embargo, todavía persisten diversos retos, es necesario fortalecer la oferta de servicios en las zonas marginadas y rurales, para este caso en particular las que se encuentran localizadas en la ZMT, para ampliar el acceso regular a una atención integral de la salud de las poblaciones más pobres. En términos generales, el mayor reto del actual sistema mexicano de salud es buscar alternativas para fortalecer su integración, de tal manera que se garantice un paquete común de beneficios a todas las personas, se reduzcan los altos costos inherentes a un sistema segmentado y se logre finalmente el ejercicio universal e igualitario del derecho a la protección de la salud.

Por lo tanto, la estructura capitular de esta investigación que tiene como finalidad determinar la localización de nuevos servicios públicos de salud en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), distingue en el proceso varias partes medulares:

En el primer capítulo se desarrollan los diferentes postulados teóricos que guían y son la base de esta investigación, se consideran las teorías de justicia espacial y justicia distributiva, con un enfoque en la teoría del bienestar; para contextualizar de mejor manera, se da especial atención a los conceptos para comprender el análisis de los servicios, como la calidad, eficiencia y accesibilidad. Además de ello, se abordan los determinantes sociales de la salud, las actitudes y comportamiento de los consumidores se revelan en patrones de utilización, que se alteran en función de estos determinantes, que varían de acuerdo con el territorio y el tiempo. Por último se analizan las diferentes posiciones teóricas para la determinación de métricas espaciales a nivel operativo para resolver el problema de la localización óptima.

Además de ello, se analizan los posicionamientos teóricos de la Geografía de la salud, que proporcionan conocimientos que sirven para entender las relaciones que se establecen entre los condicionantes de la salud y los resultados efectivos en la salud, bienestar y el desarrollo de los territorios.

En el segundo apartado se desarrolla el diagnóstico de los servicios de salud en la ZMT con datos obtenidos con fecha a diciembre de 2014. Se consideran las características generales del área de estudio, los servicios públicos de salud de la SSA en la ZMT, se amplía un marco normativo que va desde el artículo 4 de la constitución mexicana hasta el modelo integrador de atención a la salud publicado en el año 2006. Se presenta un análisis de la oferta, demanda, accesibilidad con relación a los servicios de salud; y se realizan modelos para mostrar el área de influencia y cobertura de cada uno de las unidades de consulta externa, desde lo que ocurre en la práctica y lo que debería ser si se considera la normatividad existente en México.

En este apartado, el sistema de salud mexicano, se presenta con un carácter introductorio a las necesidades en salud en México. Después de una introducción a la evolución y a las características del sistema de salud, se muestran virtudes y limitaciones relacionadas con los servicios de salud.

En la tercera parte se desarrolla el diagnóstico de los servicios de salud públicos de la SSA, se presentan los resultado obtenidos de las entrevistas realizadas en cada unidad de consulta externa, incluyendo dos tipos de cuestionarios, uno para médicos y/o enfermeras y otro para usuarios (pacientes y/o familiares de los pacientes), para conocer la percepción que tienen en relación a la accesibilidad y calidad del servicio. Aunado a ello, se analiza el apartado sobre servicios de salud, en la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) del año 2012.

Además de lo anterior, se presentan algunas variables que influyen en la utilización de los servicios públicos de salud, unas relativas a las características de los usuarios (ejemplo género, edad, ingresos), otras, a la organización de los servicios (ejemplo, tipo de servicio, calidad de las instalaciones, sistema de referenciación) o relativas a la comunidad y a las políticas de gobierno como la normatividad.

El capítulo II y III, dimensiona las desigualdades socio-espaciales que presentan los diferentes municipios de la ZMT, se ejemplifica empíricamente el primer capítulo de esta obra.

El cuarto capítulo aborda los resultados concernientes a la obtención de sitios candidatos para colocar nuevos servicios de salud, para ello se realizó una consulta a expertos, que dio como resultado la realización de tres criterios síntesis, el primero considera la localización de los centros de salud existentes, el segundo considera la accesibilidad y características físicas y el tercero considera la demanda potencial. En el transcurso se realizó un análisis univariado de los factores que se utilizaron, y se realizó un mapa síntesis, cuyo objetivo es identificar en dónde se encuentran las mejores condiciones, denominado índice territorial; además de ello, se muestra el fundamento teórico y metodológico del uso y aplicación de las técnicas de evaluación multicriterio.

El diagnóstico de las desigualdades territoriales en el desarrollo y su evolución temporal constituye un asunto de permanente actualidad de cara a propiciar políticas correctoras e integrales. En esta investigación, y en línea con esa premisa, se aborda el análisis de un amplio conjunto de indicadores, y se seleccionan ocho que gozan de inequívoco reconocimiento en esta tradición de estudios, agrupados en las dimensiones de capital humano, pobreza y salud humana, intentando así representar la naturaleza multidimensional del problema.

En el último capítulo, cuyo objetivo es la obtención de los sitios óptimos, se desarrolla la teoría sobre la utilización de los modelos de localización-asignación, se señala, que siendo un servicio público y deseable y con fundamento en la teoría del bienestar se utilizará el modelo denominado cobertura máxima (*cobemax*), para mostrar las mejores localizaciones, se parte del insumo de los sitios candidatos obtenido en el capítulo IV, se considera la oferta, demanda, vías de comunicaciones y los mismos sitios candidatos, y se muestran los resultado a nivel municipal.

CAPÍTULO I. PRECISIONES SOBRE LOCALIZACIÓN

La determinación del lugar más adecuado para situar diversos tipos de instalaciones es un tema geográfico relevante, con significativos impactos económicos, sociales y ambientales. La inadecuada situación de una escuela, de un hospital o de un vertedero de basura, provoca gastos innecesarios, derivados de los traslados que para el uso de estas instalaciones realiza la población demandante, igualmente, la falta de consideración de las características ambientales que debe tener un lugar donde se instale una de estas infraestructuras produce gastos, molestias o impactos negativos a la población y daños al entorno natural (Bosque, 2004).

Por lo tanto, la ubicación de por ejemplo, equipamientos para la población constituye un tema prioritario por diferentes razones y su satisfacción impacta en el bienestar y calidad de vida de la población que utiliza los diferentes bienes y servicios.

Actualmente se presentan importantes transformaciones en las prácticas de salud pública propiciadas por el uso de sistemas de información geográfica, que registran datos significativos, por otra parte, se avanza en el desarrollo de métodos que permitan la interpretación de patrones espaciales frente a las complejas relaciones que se producen entre la sociedad y el ambiente.

De manera inherente al análisis de esta localización, se aborda el estudio de las desigualdades en el espacio geográfico, la distribución espacial de estas desigualdades se encuentra condicionada por factores físico-geográficos y socio-económicos se forma una trama de vínculos estrechos.

Las desigualdades sociales generan desigualdades espaciales, dado que la acumulación de capital se distribuye desigual en ambos niveles. Por lo tanto, definir un método de medición de las desigualdades requiere no sólo de recopilar información adecuada de las diferentes variables, sino también, mostrar inferencias a partir de una distribución conocida. La base de muchas

medidas de desigualdad territorial, analizadas como brechas, se apoya en la estadística y en un modelo de interpretación o premisa. Lo que significa que, no existe una medida única o mejor, sino que cada método refleja un aspecto de las desigualdades.

La intención de este capítulo, es señalar estos aspectos conceptuales, mediante los cuales la Geografía analiza las desigualdades en condiciones de salud de las poblaciones y presentar una síntesis de las metodologías y técnicas que se han desarrollado para lograr la justicia distributiva de estos servicios.

La teoría sobre justicia espacial y las diferentes vertientes de la justicia distributiva se analizan para determinar cuál de ellas explica de manera clara y precisa la circunstancia y características de la zona de estudio, con el enfoque en la teoría del bienestar, como el que mejor explica en teoría y aplicación.

Las pautas teórico-metodológicas de este tipo de estudio geográfico están apoyadas por una amplia tradición de investigaciones, bajo la denominación de la teoría del bienestar y la Geografía de la salud, que cuentan con una aceptación importante por parte de investigadores en Geografía Humana.

La teoría del bienestar, incluye diversos estudios sobre desigualdades y la teoría de la localización. Con respecto a los primeros se abordan diagnósticos socio-territoriales que esquematizan patrones espaciales de desigualdad, marginación y exclusión; mientras que en la teoría de la localización se desarrollan los fundamentos teóricos hasta llegar a los modelos de localización-asignación basados en la optimización de algún (os) criterio (s) específico (s), usualmente relacionados con la accesibilidad o distancia (métricas de rendimiento) que existen entre los servicios y la demanda para reducir las oportunidades desiguales de uso y disfrute de los mismos, que conforman lugares de superior o inferior calidad para vivir.

Es por ello que el objetivo de este capítulo es analizar el contexto y el enfoque de esta investigación, centrada en el análisis de desigualdades territoriales, se conceptualizan los métodos que se utilizan en el desarrollo de la presente investigación.

Por lo tanto, se muestra una descripción de la geografía de la salud y la justicia como fundamento teórico, así como su relación con las preguntas geográficas planteadas para la realización del objetivo de esta tesis; y las definiciones como salud, equidad, igualdad eficiencia, accesibilidad, entre otras, son ampliadas y consideradas para definir los términos de su uso específico; así, la comprensión conceptual y metodológica es utilizada y ampliada para el apoyo de la toma de decisiones locacionales.

Además de ello, es importante el análisis de los determinantes sociales de la salud como insumo necesario para determinar el uso y análisis de diferentes variables.

El capítulo finaliza con una discusión sobre la relación existente entre la ordenación del territorio y la localización de servicios públicos de salud, muestra las convenciones necesarias sobre dicho suministro, y se concluye que la forma de llegar al objetivo fundamental de la tesis es la utilización de técnicas como la evaluación multicriterio y posterior a ello, el uso de los modelos de localización-asignación.

1.1 Fundamentos teóricos

En sus inicios la Geografía médica estaba encargada de estudiar los espacios geográficos específicos donde se encuentran las relaciones causales que producen enfermedades en las poblaciones humanas, llámense complejos patógenos (agentes causales, vectores, huésped) o complejos geógenos (aspectos sociodemográficos y económicos) (Curto, 1998); para 1976, en el Congreso de la Unión Geográfica Internacional (IGU) realizado en Moscú (ex Unión Soviética) se acordó incluir dos líneas de aplicación claramente definidas. Por un lado, la Geografía Médica centrada en el estudio de la distribución espacial de las enfermedades y, por otro, la Geografía de la salud o de los Servicios Sanitarios en el estudio de la distribución espacial de la oferta y demanda de centros de atención (Olivera, 1993).

La Geografía de la Salud o geografía de los servicios de salud adquiere identidad como gran bloque temático de la Geografía médica y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que se

muestran con gran presencia en la aplicación de diferentes metodologías específicas del análisis espacial que pueden brindar apoyo a la obtención de soluciones concretas en materia de localización y la búsqueda de justicia espacial.

En la actualidad existen autores que abordan la Geografía de la salud desde su aplicación científica y epistemológica como (Pickenhayn, 1999); (Pickenhayn, 2009); (Curto, 1998); (Gatrell, 2002); (Gatrell & Elliot, 2009); (Meade & Emch, 2010); (Anthamatten & Hazen, 2011); algunos otros autores que la abordan enfatizan la dimensión espacial como Garrocho (1990); (Gatrell, 2002); (Ramírez, 2004); (Koch, 2005); (Santos & Barcellos, 2006); (Santana, 2010). Y los nuevos aportes metodológico-técnicos de los cuales sobresalen los Sistemas de Información Geográfica incluyendo el desarrollado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el año 2002 que tiene el nombre de *SIGEpi*; (Ramírez, 2004); Bosque & Moreno (2012); (Santos & Souza-Santos, 2007); Buzai (2011); Fuenzalida & Moreno, (2010); (Cromley & McLafferty, 2012); (Santana, 2013); entre otros.

La temática sobre localización fue tratada ampliamente en el ámbito británico, a partir de las propuestas del *Resource Allocation Working Party* en 1976 para garantizar iguales oportunidades de acceso a los servicios de salud se usa una fórmula matemática (Royston et. al., 1992). Mientras que en Canadá, en la obra de (Eyles, 1994) usaron un enfoque similar basado en las necesidades de la población. Un año más tarde (Moreno & Marran, 1995), sintetiza tres metodologías para los servicios colectivos:

(1) Instrumentos que especifican la necesidad localizada, por ejemplo: estándares urbanísticos, normas sectoriales o de expertos, indicadores de desigualdad o desequilibrio, entre otros. (2) Técnicas de segmentación de la población o del mercado, principalmente las provenientes del marketing. Y (3) los instrumentos de tipo predictivo, como los modelos de regresión lineal, logística, de interacción y elección espacial, entre otros.

Por otra parte Leal y Cortés en el mismo año (1995), argumentaron que las necesidades de equipamientos colectivos, específicamente el sanitario, ha de hacerse en relación con las

características de la población de la región, se tiene en cuenta la diferenciación del uso en relación con la edad, o que continua con los criterios que implican la proximidad de estas instalaciones y determinan los ámbitos de influencia en relación con el tamaño global de la población. Por lo tanto este autor pretende hacer un modelo sobre un escenario de planificación de oferta sanitaria que incluya las particularidades del territorio, de su población residente y la forma de acceso a los servicios de salud.

En el año 2001, Moreno desarrolló estudios relacionados a la temática de localización dentro del geomarketing apoyado por la tecnología SIG y los Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE); en el que se desarrolla el estudio de la diferenciación socioespacial, en el cual intervienen numerosas variables (también llamados atributos) medidas en la población, y por otro lado, la ubicación espacial de los centros de atención, para la cual se realizan análisis que vinculan estos puntos de oferta con la demanda potencial distribuida.

En ese mismo año Bosque, elaboró otros estudios relacionados con la localización de puntos de oferta y sitios candidatos para lograr nuevas localizaciones de servicios; desarrollados también por Ramírez en el año 2005.

Las investigaciones que recientemente se han desarrollado versan sobre la distribución de los servicios y su relación con índices, como el desarrollado por Aveni (2008) en donde estudia los indicadores de calidad de vida urbana en la ciudad de Mar del Plata y la relación con los servicios.

Por otra parte, otros estudios como los de Moreno (2008), relacionados con la prestación privada de servicios, entre ellos los de salud, encuentran en los segmentos de rentas altas un mercado más propicio. Debido a esas aseveraciones, en algunos estudios han ponderado de acuerdo al status, la necesidad o demanda efectiva ante los servicios de salud públicos; bajo la premisa de que los grupos de status alto satisfacen todas o parte de sus necesidades en el sector privado, reduciendo la presión sobre la oferta pública, en tanto que los grupos más desfavorecidos prácticamente proyectan toda su demanda sobre el sector público. Tal des

favorecimiento apoyaría la premisa de conferirles más prioridad (por su situación multi-carencial) desde el Estado; como lo señala Dieterlen (2015) o Fuenzalida (2011).

La geografía tiene una amplia tradición en el abordaje de problemas de localización, se han desarrollado teorías y modelos, dentro de los cuales se destacan los siguientes:

En el espacio continuo u homogéneo, se señalan las teorías de la localización de actividades urbanas, comerciales con (Chistaller, 1933); las teorías agrarias de (Thünen, 1826 (1966)); en el espacio discreto y heterogéneo se muestran la teoría de (Weber, 1909); para explicar la posición de las actividades industriales, así como las teorías de la localización de las instalaciones de servicios.

Las teorías descriptivas o explicativas, dan cuenta de las situaciones existentes en un territorio y las teorías normativas que no intentan encontrar una explicación o una descripción, buscan conseguir una solución "óptima" a un problema de localización, en función de principios básicos aceptados por todos (Bosque & Moreno, 1990).

Por ejemplo Von Thünen y su teoría de renta de la tierra aborda la estructura de uso de suelo urbano de las ciudades en términos económicos; los modelos simples son utilizados hoy día, trasladándolos a programas computacionales como es el caso del software *IDRISI* que fue incluido a principios de 1990 por Randy Dodson en la NCGIA (Rustin F., 1991).

El modelo de Von Thünen (1826) supone que el uso del suelo se determina por el precio de mercado menos el costo de transporte y de la interacción de estas curvas de oferta de alquiler, un uso de la tierra dominan en cualquier punto de una distancia determinada de la ciudad (o de las ciudades que compiten). También puede alterar la forma de la renta, la oferta y la curva de costo.

Alfred Weber (1909), formuló la teoría de la localización industrial, en la que analiza la ubicación con base en un mínimo de costos de transporte de materias primas y del producto final. Argumenta diferentes niveles de desagregación de los factores de localización, como los

generales (aplicables a todas las industrias), especiales (específico de cada industrias), regionales (costos de transporte y mano de obra) y locales (aglomeración o distorsión de la población).

La escuela de Chicago, destaca por su amplio pensamiento original, en el estudio de la ciudad, a partir del planteamiento metodológico que se desarrolló paralelamente a la Ecología. Se desarrollaron diversos modelos de la estructura interna de la ciudad, con base en la sociología urbana, como: la de las áreas concéntricas, que fue propuesta por Burgess en 1923 y se basa en el desarrollo de la ciudad hacia la periferia, desde un área central, en una serie de áreas concéntricas de uso del suelo homogéneo (Harvey, 1973).

El modelo sectorial de Hoyt (1939) es similar, con la diferencia que este autor reconocía la existencia de zonas de naturaleza sectorial y no circular, resultado del comportamiento residencial de las clases de alto nivel social.

Además el modelo de núcleos múltiples propuesto por Harris y Ulman (1945) fue el primero en representar la fragmentación de las zonas urbanas, las funciones especializadas, así como la suburbanización.

La teoría de la interdependencia locacional, es propuesta por Hotelling en 1929, estudia la distribución de la demanda, la localización de la oferta y la accesibilidad y el equilibrio entre estos factores.

La teoría de la interacción espacial, la propuso Reilly en 1931, se basa en la ley de la gravitación de Newton, en donde señala que las localidades más grandes y con mayor accesibilidad son los que atraen más consumidores; y a pesar de que proporciona una fórmula básica para la determinación de los límites del área comercial, tiene sus limitaciones, debido a que se basa en la suposición de que las poblaciones urbanas son homogéneas; por lo tanto no toma en cuenta las diferencias culturales, y supone que la fricción de la distancia no varía en cualquier punto a lo largo de la ruta.

Walter Christaller en 1933 desarrolló la teoría del lugar central. En la que menciona que cada ciudad es concebida como un lugar central, que puede abastecer de bienes y servicios a su entorno. Estas ciudades se organizan jerárquicamente, así que los bienes y servicios se distribuyen desde cada ciudad hacia las que se sitúan en un nivel inferior en su área de influencia; el *hinterland* o área de influencia de cada ciudad viene determinado por el principio de mercado. En su modelo, de acuerdo al principio de mercado, las ciudades se distribuyen en el espacio de modo geométrico, las ciudades se distribuyen formando hexágonos regulares, en forma jerárquica.

Para la década de 1930, Losch modificó el modelo de Christaller, en donde la diferencia más notable es que ya no es un modelo descriptivo y representa la ciudad, con las diferencias en las zonas ricas y pobres, además de ello, los asentamientos del mismo tamaño no están obligados a tener la misma dotación de servicios y/o negocios, ni necesitan tener todas las funciones disponibles en los lugares de menor orden (Van Otten & Bellafiore, 2015).

En la década de los sesenta, en la Geografía Radical se integraron los aspectos demográficos y sociales en los estudios urbanos, y se clasificó las ciudades en función del tipo de desarrollo económico de los países; de este modo, se elaboraron estudios sobre la ciudad socialista y las ciudades del tercer mundo. Sus máximos representantes fueron Pierre George, Milton Santos e Yves Lacoste. Este enfoque de la ciudad también fue desarrollado por teóricos como David Harvey en 1973 que consideran las divisiones espaciales de la ciudad como consecuencia inevitable del modo de producción capitalista.

Para 1997, el modelo centro-periferia propuesto por Krugman, presenta como las interacciones entre el rendimiento de las empresas, los costos de transporte y la demanda determinan la estructura económica espacial; a partir de esta teoría nuevos autores han desarrollado nuevos modelos que modifican algunos supuestos.

En lo que respecta a los modelos para Latinoamérica, los primeros bosquejos de una generalización esquemática de la metrópolis fue desarrollada por geógrafos alemanes como Bähr en 1976 y la ciudad chilena con Borsdorf en 1976. Las características de las urbes en América

Latina se han visto fuertemente transformadas, tanto los citados modelos como sus posteriores modificaciones y revisiones (Mertins, 1980; Bähr & Mertins, 1981; Borsdorf, 1976) relevan las nuevas tendencias de estructuración metropolitana.

Michael Janoschka (2002), presenta una teoría de fragmentación y privatización, en donde, los procesos de globalización y transformación económica han reducido la polarización entre la ciudad rica y la ciudad pobre, mientras la segregación aumentó a una escala muy reducida. Cabe señalar que a partir de los años noventa, algunas formas urbanas típicas de la ciudad "norteamericana" se difundieron en las urbes del subcontinente. El resultado es un paisaje urbano cerrado, la pérdida de esferas públicas y una transformación de los hábitos de los ciudadanos.

En el caso concreto de México, Adrián Guillermo Aguilar desde la década de los noventa, ha desarrollado estudios sobre la ciudad difusa y dispersa, argumenta que ha existido una transición específicamente en la Zona Metropolitana de México de una estructura monocéntrica a una de tipo policéntrico o polinuclear, además que estos subcentros o núcleos que conforman esta nueva estructura, se ubican en un perímetro restringido a lo que fuera la extensión de la zona metropolitana hacia los años setenta, dentro de un radio de 15 kilómetros a partir del centro de la ciudad, lo cual puede interpretarse como un proceso de acomodo tanto de la población como de la actividad económica.

Sobre la base de dichos modelos, en los cuales la distancia y los costos de traslado se presentan como los principales factores que llevan a diferentes configuraciones territoriales, se generó una línea de trabajo centrada en la actividad terciaria en relación a la evolución urbana como centros de servicios en escalas regionales y a partir de centros intra-urbanos en las grandes ciudades, en la cual a partir de allí surge la consideración de una geografía del marketing, término presentado por Berry en 1971 analizado por diferentes autores como Moreno, 1995, 2001; Garrocho, 2006; Bosque, 2004; Bosque & Moreno, 2012.

Desde la década de los ochenta se han desarrollado o aplicado modelos de localización óptima e índices de accesibilidad, que permiten evaluar de manera ágil y efectiva las condiciones existentes y futuras desde algunos principios fundamentales que deberían orientar las decisiones de la ordenación espacial.

De esta manera, la teoría de la localización aborda el problema de la localización de instalaciones de servicios y así se produce un doble objetivo en los estudios: por un lado, encontrar la localización óptima y, por el otro, determinar la asignación de demanda a dichos centros. A partir de esta doble necesidad de resolución se desarrollan los modelos de localización-asignación.

Además de ello, se ha trabajado sobre la construcción de índices compuestos, a partir de indicadores de salud, por ejemplo, el índice de necesidades básicas insatisfechas en salud, índice de pobreza, entre otros. Se utilizan diferentes técnicas como el uso de conglomerados espaciales (clúster), el análisis en tiempo-espacio con diferentes métodos, como el Knox, la medición de la asociación de factores de exposición ambiental/ecológicos y eventos de salud para estudios epidemiológicos de caso-control y cohortes; además de ello métodos de evaluación de acceso a los servicios de salud, basado en la técnica de esquema radiales, como una medida simple de accesibilidad usando las distancias origen-destino (OPS, 2008).

1.2 Justicia espacial y justicia distributiva

Para abordar la justicia espacial, se inicia por la discusión referente a la justicia social, que según diferentes autores se presenta en dos orientaciones:

La primera que define a la justicia como igualdad, cuyos principales planteamientos son desarrollados por John Rawls, sin embargo, no se considera dentro de la teoría igualitaria, debido a que asume que la igualdad es un valor individual, por lo tanto, muchas de las acciones que se tomen deben ir en el sentido de maximizar los beneficios a los miembros menos favorecidos de una sociedad. Este paradigma cobró mucha importancia hasta mediados de la década de los

setenta bajo el contexto del *estado del bienestar*. Sin embargo, ante la apertura a la economía de mercado y la globalización, se puso en duda su vigencia (Brand, 2007 citado por Campos, 2009).

La segunda orientación gira en torno a la corriente del comunitarismo, que retoman ideas del marxismo, e impulsa la disminución de las desigualdades socioeconómicas en beneficio de la comunidad. De esta discusión surgió una nueva corriente encabezada por Young que elimina el concepto de justicia universal, a favor de identificar formas específicas de injusticias que afectan ciertos grupos, además que los aspectos socioeconómicos no son suficientes para definir el sentido de la justicia a partir de políticas que eliminen las inequidades, principalmente las políticas urbanas.

Las crisis económicas de los años setenta, sumado al cambio en el modelo de desarrollo económico basado en la apertura comercial y competencia global, generaron grandes diferencias territoriales que han limitado el crecimiento de zonas rurales y urbanas por no tener la competitividad necesaria, se crean diferencias sociales, y espaciales. La distribución de la riqueza material, de oportunidades de salud, educación, recreación y empleos, no están distribuidos equitativamente en el espacio, muchas veces relacionadas con la toma de decisiones por parte del gobierno o la iniciativa privada (Campos, 2009).

De acuerdo con Erik Swyngedouw (2006), las cuestiones de justicia no pueden ser vistas independientemente de la condición urbana. No sólo porque la mayoría de la población mundial vive en ciudades, sino, sobre todo, porque la ciudad condensa las múltiples tensiones y contradicciones de la vida moderna.

Soja (2009) vincula explícitamente la relación entre justicia y ciudad, lo que significa que antepone una condición espacial de la ciudad para comprender la vida social. El equilibrio implícito entre espacio y sociedad es finalmente uno de los aspectos fundamentales de su obra y apunta a reformular el concepto tradicional de justicia.

Sin embargo, el debate de la justicia espacial, según diversos autores como Dieterlen, (2015); Campos, (2009); Murillo & Hernández, (2011), entre otros, es relativamente reciente, ya

que los primeros trabajos reconocidos con esta vertiente datan de la década de los noventa. En donde exponen que la idea de justicia espacial tiene como base una serie de movimientos sociales como los ecologistas, feministas, anti-raciales, de intelectuales y otros activistas; que confrontan sus ideas contra los políticos, en lo referente a lo que consideran “justo” o “injusto”.

Para Harvey (1973), Lefebvre (1974), y Soja (1989) el sentido de justicia espacial significa el entendimiento del razonamiento de las relaciones entre las condiciones sociales y económicas de diferentes grupos, así como con el territorio que es donde se plasman estas condiciones, puesto que la producción social del espacio generará ventajas para algunos, pero desventajas para otros.

Para Garrocho (1992) la justicia espacial o locacional es aquella donde la ubicación de un bien o servicio de manera justa “minimizará la suma de los recorridos que realizan todos los usuarios, sin importar las diferencias en la longitud de sus viajes, lo que quiere decir que las desigualdades en accesibilidad no serían relevantes, solo la accesibilidad total”, esto implica que todos los individuos deben tener la misma oportunidad para acceder a los servicios que se ofrecen (en el mismo sentido de igualdad al que hacen referencia los derechos ciudadanos), en esta definición se introduce el concepto de accesibilidad como medida de justicia espacial (la cual permite que la población utilice los servicios y obtenga beneficios).

Para Bosque (2002, 2006), la justicia espacial se refiere “al grado de igualdad en la distribución de los servicios que presta cada instalación entre la población...”, por lo que no debe existir concentraciones excesivas de los bienes y servicios que induzcan el malestar de las personas. La idea de justicia espacial es fácilmente medible a través de la medición de las distancias que separan la oferta (los bienes y servicios) de la demanda (la población), a menor diferencia existente entre esas distancias, se tratara de justicia.

La justicia espacial depende de la mayor o menor facilidad de acceso y depende de la variabilidad de las distancias, tiempos y costos económicos que separan a cada individuo del bien más próximo. Este criterio de equidad o justicia se relaciona con el de igualdad que es la medida que valora las distribuciones, sin embargo, no es tan fácil de aplicar (Bosque, 1992). Es posible,

por ejemplo que para conseguir unos resultados equitativos (nivel educativo, nivel de salud, etc.) haya que aceptar la desigualdad en la asignación de los recursos. Esto sugiere dos conceptos alternativos de igualdad: una perfecta igualdad de trato en el sentido que todos reciban la misma cantidad de beneficios e igualdad de trato en las mismas circunstancias, que justifican diferentes cantidades en diferentes circunstancias.

El concepto de justicia espacial se contrapone al de eficiencia espacial (o criterio de Weber) que se refiere al volumen global de desplazamientos que el conjunto de la demanda (población que requiere el bien) debe efectuar para utilizar las instalaciones y trata de medir las distancias, los tiempos de recorrido o los costos que implica el desplazamiento. En la realidad es difícil alcanzar de manera conjunta en una distribución de bienes o servicios la justicia y la eficiencia espacial y territorial, por lo general la eficiencia espacial guía u orienta la localización y distribución de bienes o servicios privados mientras que la justicia espacial debería conducir la localización o distribución de los bienes o servicios públicos.

La justicia distributiva rige las relaciones entre el Estado y el ciudadano, es decir, regula los deberes del Estado con la sociedad hacia el individuo que es miembro de ella. Supone unos deberes por parte de quien dirige la comunidad y unos derechos por parte de los ciudadanos: su finalidad es la defensa de los derechos de los ciudadanos. La justicia distributiva consiste en el reparto de las cargas, empleos y beneficios, en razón de las capacidades objetivas y méritos de los gobernados. Consiste en “distribuir” de acuerdo a las capacidades de cada uno, ya sean bienes o cargas.

Aristóteles también la denomina “justicia geométrica” o “proporcional”; el objetivo de la justicia distributiva es tutelar los derechos de los miembros de la sociedad, ayudar a los que más aptitudes tienen para el desarrollo de la ciencia y de las artes, distribuir según los méritos, los cargos y los honores sin discriminación ni parcialidad.

La justicia distributiva se refiere a la forma justa o correcta de repartir los bienes de una sociedad, algunos pensadores consideran que el criterio principal de la justicia distributiva debe

ser la necesidad y otros que deben ser el mérito. En general, la legislación de la mayor parte de los países adopta una postura intermedia entre estas dos partes implicadas (Dieterlen, 2015).

La geografía ofrece diversas técnicas para medir la justicia distributiva, tanto en el tiempo, como entre diferentes unidades espaciales se centra en: 1) el análisis de indicadores de tendencia central (nivel de la variable); 2) la forma en que se reparte el total de la variable entre un conjunto de observaciones o unidades (grado de concentración); y 3) la determinación de los casos favorecidos y los perjudicados con una determinada distribución y su variación en el tiempo (Fuenzalida & Moreno, Seguimiento de desigualdades intra-regionales por medio de indicadores cuantitativos y SIG. Análisis aplicado a la región de Valparaíso, Chile., 2008), incluyendo los indicadores de accesibilidad, la utilización de índices como el de Gini, el de disimilaridad o la Curva de Lorenz, entre otros (Gooddall, 2003).

Habitualmente, la desigualdad se aborda con un significado cuantitativo, expresada en la comparación entre los que tienen más con los que tienen menos (Maluf, 1998), independiente del sentido de la variable a medir. Es por ello por lo que la aproximación útil para el seguimiento de la desigualdad, tanto en el tiempo, como entre diferentes unidades espaciales se centra en: a) el análisis de indicadores de tendencia central (nivel de la variable); b) la forma en que se reparte el total de la variable entre un conjunto de observaciones o unidades (grado de concentración); y c) la determinación de los casos favorecidos y los perjudicados con una determinada distribución y su variación en el tiempo (forma de la desigualdad) (MIDEPLAN, 2001).

Asimismo, es pertinente destacar que conceptualmente la desigualdad no constituye por sí misma una denotación negativa, sino que es constitutiva de la diversidad natural y la diferencia humana. El problema surge cuando ésta tiende a la polarización, lo que deja a elementos naturales y/o humanos en condiciones de retraso o marginación.

La justicia espacial se enfoca en el logro de la distribución geográfica equitativa de lo que la sociedad quiere y necesita tal y como las oportunidades de trabajo, el acceso a la salud, entre

otros. La equidad o igualdad social es una situación social según la cual las personas tienen las mismas oportunidades o derechos en algún aspecto, en este caso a los servicios sanitarios.

De acuerdo con la teoría de la justicia de John Rawls, los dos principios fundamentales de la justicia son: a) El principio de igualdad, por el que cada individuo tiene igual derecho a disfrutar de todas las libertades y bienes básicos posibles; b) el principio de la diferencia, que señala que las desigualdades sociales y económicas sólo son justas si: benefician a los menos aventajados en la estructura social, y si los cargos y funciones (posiciones sociales y formas de ejercer el poder) son asequibles para los individuos, desde una igualdad de oportunidades para todos (Linares & Villela, 2016).

El análisis de la justicia, en específico para la salud, (Daniels, 1985) se presentan las prioridades sociales para una vida buena, tanto a nivel individual, como a nivel poblacional:

- Alimentación equilibrada, suficiente y nutritiva
- Habitación adecuada, segura, con energía, instalaciones sanitarias y agua potable
- Ejercicio físico y oportunidades de descanso
- Medicina preventiva, educación e información para el autocuidado de la salud
- Medicina curativa
- Medicina rehabilitadora
- Servicios paramédicos y atención a discapacidades
- Cuidados especiales, crónicos y atención crítica de urgencia

Todas estas características son esenciales para que las personas lleven una vida en condiciones aceptables, que dure un tiempo razonablemente suficiente y que les permita realizar sus planes de vida. Cuando las personas enferman, sufren accidentes, pérdidas corporales o discapacidad (de nacimiento o adquiridas), cuando tienen una urgencia de salud o requieren cuidados especiales, o atención y tratamientos crónicos, se encuentran en una clara desventaja y vulnerabilidad ante los demás, y sus planes de vida se ven obstaculizados o incluso impedidos. Un sistema de atención pública de la salud debe identificar los requerimientos mínimos y básicos que

conforman el derecho de acceso universal, y distinguirlos de las preferencias y de servicios médicos no prioritarios.

Daniels basa su propuesta en esta pregunta fundamental (como una cuestión de justicia): ¿qué nos debemos los unos a los otros para promover y proteger la salud de una población y ayudar a las personas cuando estén enfermas o discapacitadas?” (Daniels, 1985).

El término “cuidado sanitario” (health care), que utiliza el autor en sus libros, engloba tanto servicios médicos como medidas sanitarias públicas, ya que ambas están dirigidas a promover la salud tanto individual como poblacional.

La metodología que sigue Daniels para responder a su pregunta focal es desglosada en tres preguntas: ¿La salud es moralmente importante?, ¿Cuándo las inequidades en salud son injustas? y ¿Cómo podemos enfrentar las necesidades sanitarias de forma justa cuando los recursos son limitados?

Para la pregunta uno, responde que se le debe conferir una importancia moral a la salud porque ésta afecta las oportunidades, esto explica porque proteger la salud es una obligación social, y no individual. A la segunda cuestión responde que las inequidades en la salud son injustas cuando derivan de una distribución injusta de los factores socialmente controlables que afectan la salud de la población y su distribución. Esto es, en todas las sociedades actuales se encuentra un gradiente de salud ligado a la situación socioeconómica que permite sostener que a mayor ingreso, mejor es el estado de salud general y viceversa. Queda claro que algunos países logran disminuir esta situación mediante el acceso a la educación, vivienda adecuada y acceso a servicios, entre ellos el servicio sanitario, pero no en todos.

Por lo tanto, para responder la tercera pregunta hay que responder otras dos: ¿quién tiene acceso? y ¿a qué tiene acceso? Hay que recordar que la cuestión medular de la justicia distributiva es que los recursos son limitados. No hay presupuesto gubernamental destinado a la salud que pueda atender a todas las necesidades médicas, y por ende, “se deben poner límites” (Daniels, 2008), se debe implementar una guía de principios generales con un proceso deliberativo justo

que permita establecer qué acciones se deben tomar para obtener los resultados más justos posibles en condiciones no ideales

a) Utilitarismo

En las tres últimas décadas, las teorías de la justicia distributiva han tenido un gran auge. Sin embargo, a mediados del siglo XIX, el utilitarismo alcanza su madurez con la obra de John Stuart Mill y la filosofía política tiene una gran preocupación por la justicia semejante en la que se presenta en la actualidad. Sin embargo, esta preocupación prácticamente desaparece de los debates filosóficos centrales. Ello se debió fundamentalmente debido a que en las ciencias sociales se tiene influencia de la obra de Marx -quien había considerado que los problemas de justicia distributiva desaparecerían en la sociedad comunista-. En el terreno de la filosofía, no interesaba tanto qué es la justicia, la igualdad o el bien en lo que se refería al contenido semántico. Ante semejante panorama el utilitarismo ocupó un papel muy tangencial durante un siglo, hasta la aparición de la obra *La teoría de la justicia*, de John Rawls en 1970.

Para Campos, (2009) el reconocimiento de que el espacio es importante para la comprensión no sólo de las injusticias, sino también el qué las produce, puede fomentar cambios en el diseño de la política social y económica, que signifique entonces, justicia social y espacial, pues se pueden crear nuevas injusticias o perpetuar las existentes, depende de quién tome las decisiones y el rol de pasividad o actividad que tenga la sociedad para impulsar los cambios.

El pasado, presente y futuro están unidos en el espacio, y enfocan parte de su trabajo en investigar la transformación del mismo a través de la estructura, funciones y las relaciones que se establecen entre éstos.

b) Libertarismo

El libertarismo sostiene la tesis de que todos los individuos deben tener garantizados los derechos civiles y políticos pero no los económicos y sociales. La idea de los derechos, en sentido estricto, es uno de los planteamientos que se expresan en la teoría política denominada “libertarismo”.

Además de ello, consideran interesante el estudio acerca de cómo los gobiernos locales distribuyen socio-espacialmente los recursos públicos, cuáles son las zonas más o menos favorecidas y por qué; sobre todo, conocer cuál es la lógica que fundamenta la distribución socioespacial de los recursos públicos y cuáles son las alternativas para lograr una distribución más justa de los recursos (Werna, 2000; DPU, 2001).

En la actualidad, existe un aumento del interés en Latinoamérica por el estudio de las desigualdades territoriales, en especial sobre los efectos que se provocan en los sistemas urbanos, productivos, políticos y de bienestar, a partir de las evidencias sobre el índice de pobreza, el índice de desarrollo humano y el índice de pobreza humana que arrojó el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP, 1997) en su “Informe sobre Desarrollo Humano”, que señala la existencia de una relación inversa entre desigualdad y crecimiento.

c) Igualitarismo

En los temas relacionados con la distribución y localización de los servicios colectivos existe otra posición ideológica que acentúa la prioridad de la equidad e igualdad en su distribución, sin embargo, la optimización es vista como un concepto secundario (Coates, 1977).

Esta perspectiva, es lo que se conoce como igualitarismo, que tiene entre sus principales ventajas el juzgar una situación existente, en relación con el grado de desigualdad observado, o, por su tendencia a la reducción de la desigualdad, es decir que es mejor mientras existan diferentes soluciones iguales o parecidas. Cuando se aterriza esta perspectiva en un contexto espacial, surgen las interpretaciones y conceptos sobre justicia territorial e igualdad espacial (Hay,

1995) que trata los temas sobre evaluación de la igualdad o desigualdad en la provisión de los servicios públicos colectivos. La principal ventaja desde un punto de vista igualitario es que permite juzgar una situación existente en relación con el grado de desigualdad observado. Por otra parte, un arreglo alternativo puede ser juzgado por su tendencia a la reducción de la desigualdad: mientras más iguales los planes alternativos, mejor. Como señala Smith (1994): "la más igual la más justa" ofrece razones más convincentes para la evaluación y la adopción de medidas que el criterio de Pareto.

Esta interpretación de la justicia espacial se basa, en la idea de la igualdad que se obtiene de la proporción del nivel de necesidad y que demandaría conseguir una distribución geográficamente ajustada entre los recursos asignados y las necesidades de los mismos (Davies, 1968). El concepto de necesidad, de manera regular implica que la mayor parte de las veces, se debe dar prioridad a aquéllos grupos de población que son más vulnerables, desfavorecidos o excluidos, a la hora de prestar ciertos servicios, por ejemplo: sociales, sanitarios,(ajustándose a una regla "equitativa") (Bennett, 1980; Rodríguez, 1986; McKillip, 1987; Massam, 1993).

d) Teoría espacial del bienestar

Para ello, es importante considerar la teoría espacial del bienestar formulada por Smith en 1977, en la que redefine a la Geografía Humana como el análisis del bienestar social en el espacio, a partir de una corriente liberal surgida de la geografía radical; y señala que la localización en el espacio tiene mucha importancia para las posibilidades vitales de las personas. Ésta teoría define el estado de la sociedad por las cantidades de bienes y males producidos y su distribución entre los consumidores desagregados territorialmente. Aporta argumentos del por qué los organismos ocupados en la administración del Estado deben intervenir en los mercados imperfectos para ayudar a maximizar el bienestar apoyando la dotación de todo tipo de servicios de los cuales existe una responsabilidad gubernamental.

Dentro del bienestar social existen precisiones importantes como *quien consigue qué, dónde y cómo*.

El ¿quién? induce a estudiar la manera pertinente de subdividir en grupos a la población del territorio que se investiga, sobre la base de características relevantes. El ¿qué? se refiere a los bienes y males que se disfrutan. El ¿dónde? proporciona la perspectiva espacial y se refiere a la identificación y valoración de las distintas variaciones en el bienestar, producto del lugar o lugares en que se encuentren. Y el ¿cómo? Que se refiere a los procesos sociales más amplios, tales como el funcionamiento del sistema político y económico, que influyen en el bienestar humano, dada la forma concreta de quien consigue qué y dónde.

Aunado a la teoría espacial del bienestar social, Smith señala que una de las más influyentes posiciones ideológicas que tienen que ver con la distribución de los recursos es el libertarismo (Smith, 1977). Esta perspectiva se basa en la concepción económica de la justa competencia en el libre mercado. Por lo tanto las diferencias en capacidad dan lugar a que las personas y localidades más productivas puedan o tengan que recibir mayores beneficios. La mano invisible del mercado realiza la justicia social en la distribución por medio del *criterio de Pareto*¹.

El argumento a favor de la optimización de Pareto es que involucra un mínimo contenido ético, ya que si bien se identifican correctamente los gustos, los precios y los ingresos como las limitaciones inmediatas de los factores determinantes de consumo (en el espacio), el modelo no dice nada sobre cómo se originan estas condiciones y la forma en que los bienes y males se distribuyen entre los miembros de la sociedad. Si la distribución de los beneficios es desigual para empezar, esta podría ser más desigual (Fuenzalida, 2008). Lo que significa que la asignación de un recurso para mejorar el bienestar de un área, no se puede lograr sin hacer al menos un área en peores condiciones; y a pesar de que suele ser difícil de lograr en situaciones reales, este tipo de análisis puede ser útil para juzgar alternativas no óptimas, a pesar de ello, esta característica

¹ El criterio de Pareto considera que el bienestar social va a variar a través del espacio y que este hecho es aceptado como socialmente justo.

hace del criterio de Pareto una herramienta deficiente para juzgar distintas alternativas de distribuciones espaciales.

Algunas evidencias empíricas sobre la desigualdad y el nivel de pobreza, sobre indicadores demográficos y de salud se asocia a patrones de tasas de morbilidad y causas de violencia (Martínez, 2003). Aunado a esto, un argumento que gana adeptos en la esfera tecnopolítica latinoamericana es que la reducción de las condiciones de pobreza es un proceso lento, mientras que la perspectiva de la desigualdad permite examinar los efectos positivos y negativos de las políticas públicas para la reducción de la pobreza a través de efectos redistributivos, como pueden ser las incipientes redes de protección social que los diversos gobiernos están poniendo en marcha como *oportunidades* (Fuenzalida, 2009).

Al considerar aspectos como la desigualdad, la salud y servicios, los estudios son numerosos y han destinado un esfuerzo substancial a precisar conceptos propios de esta problemática. La igualdad es un derecho humano universal y se refiere a la imparcialidad de oportunidades de acceso, uso, gasto o resultado. Considerando a Smith (1994), se hace una distinción entre la igualdad aritmética y la proporcional. La aritmética se refiere a la igualdad perfecta, igualdad de trato, en donde exactamente la misma cantidad de beneficios se destina a todos independientemente de las circunstancias. La igualdad proporcional, sin embargo, es la *producción orientada hacia*, es decir, a fin de lograr la igualdad en los resultados se podrá exigir la desigualdad en la asignación de recursos. Se refiere a situaciones en las que hay igualdad de trato en las mismas circunstancias, pero diferentes circunstancias justifican un trato diferenciado en la distribución de beneficios. Lo que significa que se tienen que identificar las diferencias para la asignación de recursos de forma diferencial.

D'Elia y Maignon (2004), señalan que la equidad es un concepto difícil de alcanzar, ya que está asociado a valoraciones éticas, morales y políticas, sobre la idea de lo que es "justo" el principio de equidad se encuentra estrechamente relacionado, sin embargo, no significan lo mismo. La igualdad se refiere a la igualdad de acciones (insumos o resultados) y la equidad como se ha señalado anteriormente se refiere a lo que se considera justo. Como menciona Fuenzalida

(2008) se tiene que distinguir entre dos elementos importantes sobre la equidad: horizontal y vertical.

La equidad horizontal se refiere a la igualdad de trato para necesidades iguales, este tipo de equidad se enfoca en el trato y/o la distribución no discriminatoria de acceso a oportunidades debido a condiciones económicas, sociales o culturales. Tiene una función inclusiva en la sociedad como ciudadanos con iguales derechos y poder para ejercerlos. La equidad vertical o como lo llama este autor “el trato desigual para necesidades desiguales”, a pesar de ello, tiene un contenido moral y una dimensión ética en lo que respecta a los esfuerzos por desarrollar una lógica de asignar los recursos entre las personas que se encuentran en circunstancias diferentes como lo señala Truelove (1993), esta forma de equidad se enfoca en las desigualdades o brechas injustas que existen entre personas o grupos, actuales y previas, y que exigen una distribución o trato no igualitario y suficiente para alcanzar la igualdad justa. Lo que se considere justo y socialmente justo, por lo tanto, depende en gran medida de la política social y de las resoluciones del poder judicial que reflejan los principios éticos imperantes, en lugar de algo con absoluta autoridad moral.

1.3 Determinantes sociales de la salud

Los cambios inherentes al proceso de desarrollo suelen conllevar desequilibrios territoriales indeseables según sea el caso, desde el punto de vista de la justicia, de la sostenibilidad, la cohesión social, etc., que reclaman seguimiento, valoración y eventualmente una intervención pública para corregirlos. A este respecto se deben analizar de manera profunda cada uno de los factores que se van a utilizar para el estudio de las desigualdades al interior de la región, se debe conocer que tan grande es la desigualdad y que lugares son más favorecidos o desfavorecidos.

Marc Lalonde (1974) cuando era ministro de sanidad en Canadá, desarrolló un escrito que se denomina “una nueva perspectiva sobre la salud en Canadá”, este documento llegó a conocerse como informe Lalonde, en donde considera a la salud como la resultante de la

interacción de distintos factores que interrelacionan con el individuo, a estos factores se les denominan determinantes de salud, el documento identifica dos objetivos principales relacionados con la salud, que son el sistema de salud y la prevención de problemas de salud y promoción de la salud en donde incluye la biología humana, el medio ambiente, los estilos de vida y los servicios a la salud. Este modelo de salud pública explica los determinantes de la salud, aún vigentes, en que se reconoce el estilo de vida de manera particular, así como el ambiente - incluyendo el social.

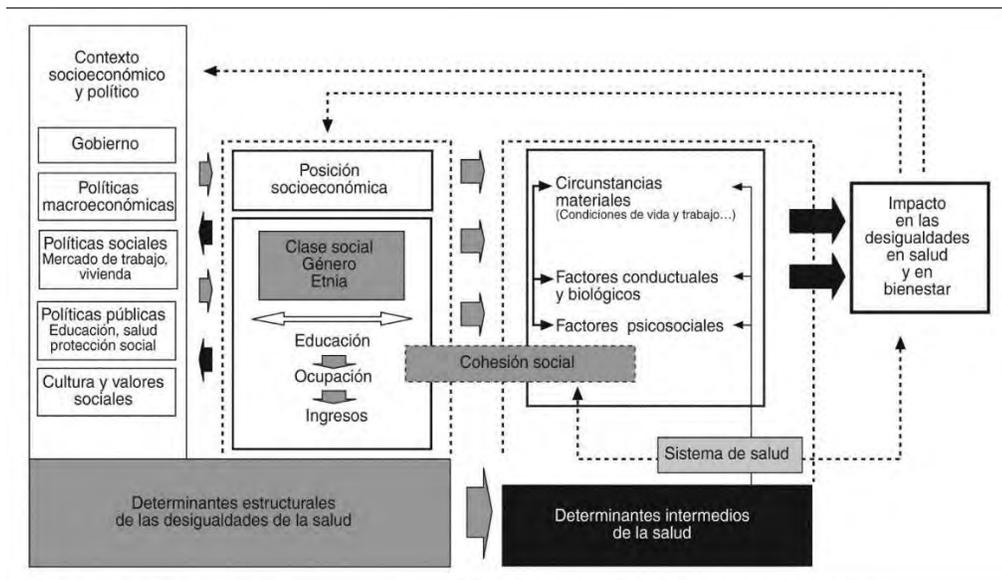
En términos generales, los determinantes sociales de la salud son todos aquellos factores, como variables personales, sociales, económicas y ambientales que determinan el estado de salud de las personas, en otras palabras, son las circunstancias de vida de las personas (Borrell & Malmusi, 2010). La OMS en 2008 señaló que dentro de estos determinantes, la salud se relaciona con los estilos de vida y el ambiente, fuertemente influenciados al lugar dónde las personas viven, trabajan, o procuran habitación y comida.

En el desarrollo económico y social se tiene como base los indicadores que analizan las disparidades territoriales que son inherentes al componente humano (dimensiones de capital humano, pobreza e higiene y salud humana), entre otros, que según diferentes autores como Aguilar & Escamilla, (2011), Fuenzalida & Moreno, (2008), (Silberman, Moreno, Kawas, & González, 2013), (OMS, Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, 2005), (CONEVAL, 2012) y (CEPAL, 2010), condicionan la calidad de vida de ciertos grupos sociales insertos en un territorio específico, en que se señala que son las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud. Esas circunstancias son el resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, que depende a su vez de las políticas adoptadas.

Los determinantes sociales de la salud se interpretan como las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, aunado a los sistemas establecidos para combatir las enfermedades (servicios de salud). A su vez, dichas circunstancias están configuradas por un conjunto más amplio de “fuerzas” tales como, las económicas, sociales, normativas y

políticas (OMS, 2008). En esta compleja temática, es posible observar una estructura estándar que considera dos niveles de determinantes, por un lado las de tipo estructural, definido por las acciones del Estado y por otro lado, las de tipos intermedias que expresan las condiciones socioeconómicas de la población como un reflejo de las acciones del Estado (Fuenzalida, 2011), ver figura 1.1. Las variables determinantes estructurales hacen referencia, por un lado, a los ejes guías de las circunstancias de vida de las personas, como por ejemplo, las políticas públicas (educación, salud), políticas sociales (trabajo, vivienda), o los valores culturales de la población, en otras palabras, todo lo concerniente al ámbito sociopolítico y económico del estado. Por otro lado, los determinantes intermedios, hacen referencia a aquellas variables de carácter individual que involucran las consecuencias directas de los determinantes estructurales, por ejemplo, las circunstancias materiales de las personas (condiciones de vida y trabajo), los factores biológicos (edad, sexo) y los factores psicosociales (estrés).

Figura 1.1 . Marco conceptual de los determinantes sociales de la salud. Comisión de Determinantes Sociales de la Organización Mundial de la Salud.



Fuente: Traducción de “A conceptual framework for action on the social determinants of health, WHO. Commission on Social Determinantes of Health, (2010)”

Como se señala en el libro “los determinantes sociales de la salud en México” publicado por Cordera & Murayama, (2012), la evidencia internacional muestra que las características estructurales y las condiciones de vida constituyen los determinantes sociales de la salud y por la misma razón, dichos determinantes son los orígenes de las desigualdades en la salud de la población. En el 2009 la OMS mostró que la esperanza de vida al nacer de un infante es muy diferente si nace en un país pobre o en uno rico. Asimismo, resalta que también hay una heterogeneidad en cuestiones sanitarias al interior de las naciones. Esto último es corroborado en 2010 en el estudio Fair Society, Healthy Lives elaborado por el University College of London. Dicho estudio muestra que las desigualdades de salud en Inglaterra coinciden con las diferencias en la región donde se vive, escolaridad, ocupación y condiciones de vida.

Los mismos autores señalan que “un sistema público de salud es una poderosa herramienta para reducir las grandes diferencias y desigualdades territoriales del desarrollo que aquejan a la población. En México se han realizado importantes esfuerzos por universalizar el acceso a la salud; sin embargo, ahora el punto clave para avanzar en cuestiones de salud es el aumentar las capacidades reales de atención, incluyendo infraestructura, medicamentos y personal. A pesar de los logros obtenidos, México muestra una gran disparidad en los indicadores, ya que mientras tiene una esperanza de vida superior a otros países latinoamericanos, se encuentra por debajo del resto de la región en indicadores de mortalidad materna e infantil.”

México es un país en el que, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el 10% más rico del país gana 29 veces más que el 10% más pobre, y que aún con la existencia de políticas asistencialistas y de desarrollo humano (como la Cruzada contra el Hambre o el programa Oportunidades) sigue sin mejorar de manera sustancial en la última década sus indicadores de desarrollo social. En contraste la ley general de desarrollo Social (LGDS), señala en su artículo 36, que la medición de la pobreza debe tomar en cuenta, el ingreso corriente per cápita; el rezago educativo; el acceso a los servicios de salud; el acceso a la seguridad social; la calidad y espacios de la vivienda, el acceso a los servicios básicos en la vivienda; el acceso

a la alimentación, y el grado de cohesión social², por lo que existen diferentes factores para analizar la situación y por lo tanto conocer en donde existen más desventajas y donde las necesidades son más elevadas.

El capital humano, en relación a la educación y la formación, como inversiones que realizan individuos racionales, con el fin de incrementar su eficiencia productiva y sus ingresos. La pobreza como la circunstancia económica en la que una persona carece de los ingresos suficientes para acceder a los niveles mínimos de atención médica, alimentos, vivienda, vestido, educación, higiene y salud humana como una faceta que define de modo relevante el grado de bienestar de los individuos y comunidades. Todas ellas traducen y evidencian cabalmente las desigualdades en la distribución del ingreso y el acceso a los bienes y servicios sociales básicos, a los mercados y a la información, resultantes del normal desarrollo de la sociedad moderna.

Con base en lo anterior, se señala que el lugar de residencia afecta las oportunidades y logros de las personas, por lo tanto es importante hacer visibles esas diferencias, en especial, cuando esas diferencias son injustas y evitables, puesto que se estaría en presencia de inequidad. Y para ello es conveniente resaltar que las dimensiones a las que se refiere en esta investigación son en esencia los factores que se utilizan para la obtención de los sitios candidatos.

1.4 Métricas espaciales en localización

La eficiencia en los servicios públicos de salud es la relación entre los resultados de la atención y los recursos³ utilizados para prestar la atención. Por ejemplo, cuando dos programas utilizan la misma cantidad de recursos, el que logra un mayor índice de cobertura de vacunación

² La medición de la cohesión social adoptada por el CONEVAL incorpora indicadores que ayudan a conocer el nivel de desigualdad económica y social de la población a nivel nacional, estatal y municipal, así como indicadores de redes de apoyo e intercambio social a nivel estatal. Lo anterior permite aproximarse al nivel de equidad y solidaridad que existe en una sociedad. Para medir el grado de cohesión social, el CONEVAL utiliza cuatro indicadores: Coeficiente de Gini, Razón de ingreso, Grado de polarización social y el Índice de percepción de redes sociales.

³ La estadística de Recursos Físicos se refiere a camas, quirófanos, áreas médicas, espacios (conforme a los Apéndices Normativos "A" y "B") existentes en las unidades médicas, establecimientos de apoyo y de asistencia social, mismas que deben estar en funcionamiento.

es el más eficiente. El aumento de la eficiencia implica lograr los mismos resultados con menos recursos, o más resultados con la misma cantidad de recursos. Por lo tanto hace referencia sobre la comparación de costos (recursos invertidos) y beneficios (que se producen) de las asignaciones de recursos alternativos, para maximizar el bienestar a la sociedad. Se refiere a la manera de obtener la máxima producción de un determinado nivel de recursos (Carr-Hill, et. al. 1994).

Cuando ésta se examina desde la óptica geográfica, se debe traducir en un examen multidimensional de los recursos, expresados según las métricas pertinentes, de tal forma que se debe énfatizar en las dimensiones (e indicadores) territorial o ambiental cuando se aordan los problemas concernientes a la distribución espacial de los servicios públicos (Moreno, 2008), de tal forma que la distribución de la oferta permita alcanzar el valor mínimo o máximo (según el tipo de instalación o equipamiento) de, por ejemplo, la suma total de desplazamientos entre cada punto de demanda y los centros de oferta.

En la presente tesis se aborda la justicia espacial, desde el punto de vista de la localización óptima de los servicios de salud públicos, también se da importancia al concepto de necesidad. Bajo la premisa de que *la necesidad de las personas no son las mismas, por lo tanto, también los servicios colectivos deben ser diferenciados*.

Como señala Marx en palabras de Harvey (1992) “hay que abordar de la diferenciación de las clases, no hay que temer abordar de la diferenciación de la lucha de clases, hay nerviosismo por qué ideológicamente, la clase capitalista, que es muy fácil de identificar en este momento, aunque se ha visto como algo divisorio, la única cosa que la burguesía, y de nuevo, esto es algo que Marx te enseña ideológicamente: la única cosa de lo que la burguesía no quiere que hablemos es la única cosa en la que ésta crucialmente comprometida. Primero que nada, es muy difícil averiguar dónde está el dinero, la verdad es que acumulan tu capital a tus espaldas y lo hacen a través del desposeimiento, así que lo que hacen es que se enriquecen, mientras que tú eres el que sufre las consecuencias, y eso no puede continuar y lo que Marx señala, enfrentándose a su espejo es: confróntalo, él nos creó, toma el toro por los cuernos y corre con él, crea la lucha de clases, ¿Cómo hacerlo? Es una gran pregunta, pero existe una necesidad, no sólo para la clase

trabajadora, es una necesidad para la humanidad, y el hecho de que tengamos hoy una vida digna y civilizada mínima, tiene que ver con las dinámicas de la lucha de clases, en los últimos cien o más años. Y el hecho de que no lo hagamos de manera muy efectiva actualmente es un gran problema, y tenemos que salir a hacerlo y hacerlo bien”.

Históricamente, la accesibilidad geográfica se ha considerado el factor más importante en el éxito o el fracaso de diferentes bienes y servicios, como las industrias, comercios, fraccionamientos, entre otros; debido a que determina el costo de transporte, que a pesar de no tener un costo lineal con la distancia, como lo mencionan Lloyd y Dicken en 1972, está muy ligado por el desarrollo de las infraestructuras.

El ejercicio pleno de los derechos humanos y el despliegue de las capacidades y libertades individuales requieren actualmente de los sistemas de atención a la salud, financiados y mantenidos por los Estados y por la propia sociedad civil. Estos sistemas se crearon desde el siglo XIX, pero fue durante el siglo XX que demostraron ser un factor clave para mejorar las condiciones de existencia, el bienestar social general y aumentar notablemente la esperanza de vida en muchos países; pero esto sólo ha sucedido principalmente en los “Estados de bienestar” europeos. En el resto del mundo, es un problema de injusticia cotidiana, normalizada e invisibilidad por la irresponsabilidad de los funcionarios del gobierno en turno y por la indiferencia de la sociedad civil, los sindicatos y las empresas, tal como sucede en México (Linares & Villela, 2016).

Aunado a ello, la accesibilidad es un elemento básico de la planificación locacional. Esta se refiere a la capacidad de la gente para superar la fricción que impone la distancia para utilizar los servicios situados en puntos fijos del espacio. Según Smith (1974) el acceso a las fuentes de satisfacción de las necesidades o deseos tiene una repercusión importante sobre el bienestar humano; la accesibilidad es en sí un recurso escaso sujeto a distribución y a redistribución mediante el proceso planificador. La cuestión del acceso a las fuentes de satisfacción de las necesidades o deseos humanos hace ver con claridad la importancia de la localización y de la distancia a una posible ubicación (cualquiera que sea la forma de medirla).

Aunque la accesibilidad es un objetivo de planificación y un término de uso frecuente en diversas disciplinas, y en especial en la literatura geográfica, no parece existir una definición comúnmente aceptada, ya que se ha definido y puesto en práctica (forma de cálculo) de múltiples maneras, lo que parece sugerir que el interés se centra más en los resultados obtenidos (como herramienta de análisis territorial) que en su conceptualización. Por otro lado el diccionario de Geografía Humana, Gregory, Johnston, et. al., 2009 definen la accesibilidad como “la oportunidad de interacción y contacto entre orígenes y destinos”, que se puede medir en términos de distancia, tiempo o costo. A pesar de que el concepto ha sido ampliado de varias formas, al menos se requiere de tres elementos básicos para su estudio: la localización de un lugar de demanda en la región de estudio, la estructura del sistema de transporte, y la localización en el área de estudio de las actividades o servicios para las que se mide el acceso.

La definición estándar de accesibilidad es la facilidad con la que la gente puede llegar a los sitios de actividades deseadas, tales como los que ofrecen empleo, compras, atención médica o de recreación. Debido a que muchos investigadores en ciencias espaciales consideran que el acceso a bienes y servicios esenciales es un indicador importante de la calidad de vida, medidas de acceso se utilizan para comparar los niveles de accesibilidad de los diferentes grupos de individuos y hogares, o de diferentes lugares o localizaciones.

La mayoría de las medidas de accesibilidad implican contar el número de oportunidades o de los sitios de actividad disponibles dentro de ciertos tiempos de viaje o distancias de un origen específico. Como se desprende de la anterior medida, la accesibilidad se ve afectada por los patrones de uso del suelo, movilidad y movilidad sustitutos en la forma de las telecomunicaciones.

Si muchas oportunidades se encuentran cerca de su hogar o lugar de trabajo de alguien, esa persona puede disfrutar de un relativamente alto nivel de accesibilidad con relativamente poca movilidad, y será más probable para ganar acceso a las oportunidades a través de caminar o andar en bicicleta en lugar de utilizar modos motorizados (Hanson & Schwab, 1987). Estas relaciones entre los patrones de accesibilidad, la movilidad y el uso de la tierra son el centro de los esfuerzos

para promover la urbanización, como una alternativa a la expansión. El constante desarrollo geotecnológico ha permitido el desarrollo de medidas de accesibilidad que analizan la accesibilidad de las personas y de los servicios (Donald & David, 2013). La capacidad de tomar ventaja de las oportunidades de diferentes bienes y servicios dispersos, como el empleo, servicios médicos, tiendas, etc., implica además de la superación de la distancia, la superación de otro tipo de barreras como la cultura (acceso a la atención médica), la falta de educación o habilidades (como en el acceso a determinados puestos de trabajo), o por las ideologías de género (que prohíben las mujeres entrar en ciertos lugares o colocar restricciones adicionales de espacio-tiempo a la movilidad de las mujeres) (Kwan, Murray, O'Kelly, & Tiefelsdorf, 2003).

Por lo tanto, la accesibilidad es usualmente referida a la oportunidad (o posibilidad) de interacción de un punto de origen con uno de destino, en el ámbito de ciertas actividades y servicios, que puede ser más difícil debido a “barreras” (aparte de la distancia física), como los efectos de la renta, la clase social, el género, la etnia, la religión, la deficiente calidad de infraestructuras de comunicación, etc.

Se tiene que diferenciar la accesibilidad *física* o *potencial*, referida a la existencia y/o disponibilidad de la actividad o servicio, así como de los medios para llegar hasta él y, por otro, la accesibilidad *real*, *socioeconómica* o *de utilización*, alusiva a la capacidad que tiene la demanda de hacer uso de tal actividad o servicio (medios para poder costearlo, además de la adecuación a las expectativas y necesidades de la demanda). Si bien estos puntos de referencia son complementarios, hay que señalar que es más habitual encontrar la accesibilidad real analizada en los estudios que miden el acceso a los servicios sanitarios.

Se hace una distinción importante al momento de adoptar una métrica de la accesibilidad desde una perspectiva espacial. Debido a que se puede emplear tanto la distancia (euclidiana, *manhattan*, topológica, subjetiva) como el costo (tiempo empleado, económico o energético), hay que tener presente si se decide o no utilizar el efecto o principio del *descenso con la distancia* (identificado en la literatura anglosajona como *distance decay*), ya que los resultados serán

sensiblemente distintos si no se contempla este tipo de atenuación (Smith, Goodchild, & Longley, 2015).

La definición del descenso con la distancia, también llamado *gradiente de variación*, se entiende como la atenuación de un proceso o de un fenómeno con la distancia, en donde las interacciones espaciales que se dan entre un punto de origen y otro de destino tienen un efecto de distancia inverso y definido que se puede expresar matemáticamente según diferentes funciones. Quedó plasmado explícitamente en la primera ley de geografía de Tobler (1970), según la cual *todo se relaciona con todo, pero las cosas más próximas o cercanas se relacionan más que las distantes*. Además dicho principio ayudó a construir formulaciones generales sobre la organización y conducta espacial de la sociedad como por ejemplo la Teoría del Lugar Central de Christaller de 1933, modificada por Lösch en 1954, o la Teoría difusa de Hägerstrand en 1953. Olsson (1980) que llegó a manifestar que la identificación del descenso con la distancia “dice tanto del lenguaje en el que me expreso, como de los fenómenos de los que hablo”.

Este decaimiento mide el efecto de la distancia en la accesibilidad y el número de interacciones entre ubicaciones. Por ejemplo, refleja una reducción de la demanda debido al creciente costo de viaje. En la planificación de la ubicación de un centro de servicio (estación de bomberos, tienda al por menor, terminal de transporte, etc.), las principales preocupaciones son estándar de cobertura (la distancia máxima, tiempo de desplazamiento, y si un usuario está dispuesto a superar esto, para utilizarlo) y el descenso con la distancia (en términos simples, la demanda de servicio disminuye con la distancia).

Este descenso con la distancia, está relacionado con los modelos de gravedad y otro concepto "física-social", la fricción de la distancia, que postula que la distancia por lo general requiere una cierta cantidad de esfuerzo, dinero y / o energía para ser superado (Marie & Deza, 2009); (Gaile & Willmott, 1984).

Según Fuenzalida existen dos tipos de evaluación del concepto de accesibilidad. El primero de ellos considera una disminución de las interacciones entre puntos de oferta y demanda con la distancia; cuyos tipos se enlistan a continuación:

a) Medidas de contenedores: la más sencilla de las medidas. El acceso se determina sobre la base de un simple recuento de equipamientos o servicios presente en un área administrativa. No hay ninguna consideración para las propiedades de la estructura de la red de transporte, el efecto de fricción con la distancia o las propiedades que presenta la oferta (Talen & Anselin, 1998).

b) Medidas de distancia en línea recta: este tipo de medida se utiliza recurrentemente en situaciones en las que existen normas en términos de distancia máxima a una oportunidad. Un ejemplo típico puede ser el que una persona debe estar de un establecimiento de salud a menos de una distancia dada, en México, por ejemplo es de 5 km. (SEDESOL, 1999). La accesibilidad se mide a partir de un lugar de demanda hasta la oportunidad más cercana. Es muy utilizado en su mayor parte gracias al funcionamiento estándar de los SIG.

El segundo de ellos es aquel que sí considera una disminución de las interacciones entre puntos de oferta y demanda con la distancia. Cuyos tipos se enlistan a continuación:

a) Medidas de oportunidad acumulada: indican el número de oportunidades (o el número de usuarios potenciales) a los que se puede llegar en un determinado tiempo o viaje de distancia (Breheny, 1974). Todas las posibles oportunidades dentro de una determinada línea de corte, en distancia o tiempo, se ponderan por igual. Se aumenta la accesibilidad mientras se pueda llegar a un mayor número de oportunidades en un determinado tiempo de viaje o distancia. Este aumento puede obedecer a un cambio, ya sea en la facilidad de llegar a destinos (mejora en la red de transporte) o en el número de oportunidades disponibles.

En ambiente SIG, se dispone de dos indicadores básicos de accesibilidad. Primero, la proximidad es el conteo del número de oportunidades dentro de una determinada distancia

(máximo aceptable) a partir de una ubicación de inicio. Segundo, el umbral de distancia es la distancia más corta a un determinado número de oportunidades (un mínimo fijo). Sobre la base de estas medidas, se puede construir un modelo general de accesibilidad, que prevé cual es la cantidad de demanda para una actividad o servicio en cada lugar de una región dada.

b) Medidas compuestas: tienen una larga y nutrida historia en la Geografía Humana. En la base de este tipo de medidas de accesibilidad se encuentra el modelo de gravedad, que utiliza los principios de la física newtoniana para explicar los fenómenos sociales. En pocas palabras, el modelo de gravedad establece que la interacción entre un punto de oferta y demanda es proporcional al producto de su tamaño e inversamente a alguna función de la distancia entre ellos. Las medidas compuestas se utilizan para explicar por qué algunas actividades o servicios localizados en un cierto punto del espacio pueden atraer más usuarios que otros. La principal utilidad de este tipo de medidas es que se inspiran en una premisa probabilística espacial del comportamiento humano. En comparación con las medidas de oportunidad acumulada, sin embargo, el cálculo del indicador de accesibilidad es más difícil de interpretar, ya que los valores calculados no tienen significados por sí mismos y sólo pueden ser comparados con otros sitios, en el sentido de que un valor más alto indica una ubicación más accesible (Amer, 2007 citado por Fuenzalida, 2008).

Otra clasificación de los indicadores de accesibilidad, toma en cuenta tres grupos: topológicos, agregadas y desagregadas, desglosadas a continuación.

- a) Medidas topológicas: son las más antiguas y solamente consideran las vías de comunicaciones en la zona de estudio. Algunos de los indicadores en este grupo son:
- Presencia/ausencia. Este indicador es el más sencillo, consiste en dividir la zona en subzonas e identificar la presencia o ausencia de infraestructura vial e identificarle algún valor si existe o no existe.

- Densidad: Es la densidad de infraestructura vial en la zona (km/km^2) y puede variar según la ponderación asignada a las vías de comunicaciones.
- Densidad de Kansky: se utiliza la dotación de infraestructura vial en lugar de su longitud y se reemplaza el tamaño de la zona de estudio por el número de nodos.
- Absoluto de tiempo global: este indicador mide la suma de los tiempos desde un punto a todos los demás, dónde el menor punto de menor valor es el mejor comunicado; sin embargo, este método favorece los puntos que se encuentran ubicados en el centro de la red vial.
- Factor de ruta: es un indicador que mide el grado de aproximación a la línea recta desde otros puntos de la zona de estudio y las condiciones de dicho tramo.
- Trazado – velocidad: es una variación del indicador anterior, cuyos resultados se representan gráficamente con curvas isocronas, dónde los valores más altos son las zonas más inaccesibles.

b) Medidas agregadas o compuestas: Este tipo de medidas proporciona una información conjunta de un grupo de nodos de las vías de comunicaciones (a través de la cuantificación de la población, actividad económica, etc) y la relación e importancia entre ellos. Estos indicadores son variantes del modelo gravitatorio de la segunda Ley de Newton, considerado un indicador de flujos y de posición, entre sus principales métricas, se encuentran las siguientes:

- Modelos de potencial económico: utilizados para medir el grado de perifericidad de las regiones comunitarias, como una forma de medir la accesibilidad.
- Indicador de Hansen: Estima el potencial de acceso a oportunidades desde una zona determinada (Hansen, 1959), es una variante del modelo de gravedad.
- Indicador de Hirschman y Henderson (1990): utilizan una medida de accesibilidad basado en el modelo de gravedad para predecir las decisiones de localización residencial. Parten del postulado de que las subregiones que pertenecen a una gran región tendrían pesos

diferentes con respecto al crecimiento poblacional de toda la región en función del nivel de accesibilidad de cada subregión.

Los analistas que utilizan modelos de interacción espacial (que se fundamentan en los modelos gravitatorios) han entendido, desde hace tiempo, que los costos de transporte (o los indicadores asociados, por ejemplo, la distancia) tienen al menos dos maneras de entenderse: La primera como una manera objetiva (por ejemplo, los costos medidos en unidades de distancia o monetarias), y la segunda, desde un punto de vista subjetivo (medidos a partir de la percepción de los viajeros). La primera tendría que ver con la contabilización de los costos involucrados en el viaje, mientras que la segunda se estimaría de acuerdo a la sensibilidad de los viajeros. Aún más, los costos de transporte no sólo implican dinero (o unidades monetarias), sino que también se pueden estimar en unidades temporales, de riesgo, de incomodidad o de esfuerzo (Garrocho, 1995; Rushton, 1988; Fotheringham, Densham, & Curtis, 1995; Fotheringham, Brunsdon, & Charlton, 2007).

- c) Medidas desagregadas o medidas de oportunidad acumulada: Este grupo de indicadores permite identificar las posibilidades de movilidad de un elemento individual sobre la red vial y su relación con los posibles destinos. Se utilizan para analizar el número de destinos de un determinado tipo, alcanzable desde orígenes concretos. Al igual que la clasificación pasada, las medidas de oportunidades acumuladas, permiten determinar el número de destinos de un tipo concreto que se pueden alcanzar en un tiempo determinado utilizando una red de transportes. Dentro de estas medidas se encuentran los modelos localización – asignación, abordados en el capítulo V.

Después de analizar los anteriores conceptos, la pregunta es identificar cuál de las anteriores medidas descritas resulta más adecuada para evaluar la cobertura de atención de los servicios de salud públicos en la Zona Metropolitana de Toluca.

La pregunta se resuelve cuando se consideran dos criterios, el primero es la facilidad de interpretación y el segundo sobre la calidad de la información requerida para el análisis.

Las medidas contenedoras y las de línea recta son excluidas, en primer lugar, porque su solidez teórica es demasiado limitada ya que descuidan aspectos como la estructura de la red de transporte, el efecto de fricción con la distancia o las propiedades que presenta la oferta, además de que estas medidas no son las adecuadas para la previsión y la elaboración de escenarios, que es una consideración fundamental para la planificación locacional en esta investigación. Por otro lado las medidas de accesibilidad basadas en la teoría de la gravedad, si bien ocupan un lugar destacado en la literatura empírica, se consideran una opción poco útil para este estudio debido principalmente a que incorporan en el modelo de accesibilidad unos supuestos sobre el comportamiento espacial de la demanda (desde un punto de vista probabilístico), que provoca que las necesidades de datos sean muy importantes.

Así como lo han hecho otros autores como (Fuenzalida & Moreno, 2010), (Bosque & Moreno, 2004), (Siddhartha & Murray, 2010), (Mestre, Duarte, & Barbosa, 2015) se considera más conveniente utilizar para esta investigación las *medidas de oportunidad acumulada*. Debido a que de manera general, coincide con el nivel propuesto de análisis para este estudio. En segundo lugar, la interpretación de estas medidas de accesibilidad es más simple y directa que las derivadas de métodos basados en la ley de gravedad. En tercer lugar, los requisitos de datos necesarios para el análisis no representan excesiva dificultad. En cuarto lugar, las medidas de oportunidad acumulada pueden aplicarse eficazmente en situaciones en las que existen normas con respecto a una distancia máxima de viaje o un umbral mínimo (esto es a menudo lo que pasa con los equipamientos sanitarios y de educación). Y en quinto lugar, la posibilidad de que se pueda construir una “superficie de accesibilidad” para las situaciones en las que un nuevo equipamiento está previsto, que favorece indudablemente la planificación de nuevos equipamientos públicos que es a lo que se pretende llegar en esta investigación. Los resultados en términos de accesibilidad espacial se interpretan como eficiencia es igual a más accesibilidad y como equidad es igual a desigualdades reducidas de accesibilidad.

1.5 La localización de los servicios de salud

La ordenación territorial de equipamientos públicos concierne a la identificación de lugares adecuados para un determinado número de instalaciones en un territorio definido, de tal manera que las necesidades de una población repartida espacialmente, se ofrezcan de forma óptima. Fundamental para este tipo de planificación basada en la ubicación, es el concepto de accesibilidad, puesto que existe una desigualdad en el acceso geográfico a la provisión de bienes o servicios públicos, debido a la localización discreta de las instalaciones. Esto en la práctica significa que algunos están “literalmente” mejor situados para disfrutar de aquellas ventajas que impone la distancia geográfica.

La planificación territorial esta descrita como actividades cometidas por agentes públicos o privados, para establecer políticas a seguir por la población y cualquier agente económico, en relación al uso de recursos naturales, la protección del medio ambiente y la localización óptima de las diferentes actividades (Bosque & García, 2010).

La planificación física, territorial, socioeconómica, entre otras, representan un problema complejo desde el punto de vista del manejo de la información, toda vez que se trata de un proceso de toma de decisiones en el que interviene un elevado número de variables de distinta naturaleza. Esto lleva a investigar simultáneamente múltiples factores (multidimensional) o al trabajo multidisciplinar, para ello es necesario conocer cuáles son las funciones más relevantes en ordenamiento territorial se utilizan sistemas de información geográfica: Localización que responde a la pregunta ¿Dónde están las cosas?; consultas y recuperación de información ya sea temática o espaciales: Que responden a las preguntas ¿Qué hay en? Y ¿Dónde ocurre qué?; creación de zonas de influencia o contingencia: llamados usualmente “Bufers” u operaciones de proximidad en general; superposición de mapas se utilizan variables espacializadas; representación y análisis de modelos digitales de elevaciones o análisis de relieve; representación gráfica y cartográfica, entre otros.

Por lo tanto, es importante recordar el postulado de que todo lo que ocurre en el tiempo y en el espacio de Longley, Goodchild y Maguire (2010), conocer dónde ocurren las cosas es

importante. Esta reflexión lleva a ver al mundo y lo que contiene de forma abstracta y al mismo tiempo procurar no perder elementos fundamentales para el objetivo del estudio a la hora de realizarlo de manera digital, como se haría para cualquier modelo espacial.

La ordenación del territorio es una actividad de fuertes implicaciones geográficas, en palabras de Merlin, (2002) El ordenamiento del territorio es "...la acción y la práctica (más que una ciencia, la técnica o el arte) de disponer con orden, a lo largo del espacio de un país y con una visión prospectiva, los hombres y sus actividades, las infraestructuras y los medios de comunicación que pueden usar, se toma en cuenta los condicionamientos naturales, humanos y económicos, inclusive estratégicos". Este concepto, se toma como base el ordenamiento del territorio para determinar a lo largo de esta investigación la obtención de sitios candidatos para localizar nuevos centros de consulta externa, con la ayuda de las técnicas de evaluación multicriterio.

La organización eficiente de la información permite la generación de diagnósticos cartográficos relevante para su comunicación y análisis; por otra parte la combinación visual de mapas nos permite interpretar las relaciones que se puedan generar entre las diferentes variables, que permite identificar entre otras cosas, patrones y tendencias socio-espaciales.

La configuración espacial de la demanda y de la oferta permiten abordar el concepto de justicia espacial (abordada en el [apartado 1.2](#)) por que representa una accesibilidad eficiente y equitativa de las diferentes categorías poblacionales hacia servicios, por lo tanto la intención es proponer una mejor distribución espacial de estos servicios y para ello, resulta necesario contar con una base de sitios candidatos que permitan planificar la disposición espacial de las entidades puntuales sobre el territorio.

Para llegar a definir espacialmente sitios candidatos que resulten de utilidad para la localización de nuevos servicios de salud públicos, se aplica una metodología de análisis espacial a través de herramientas operativas como las técnicas de Evaluación Multicriterio (EMC) en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permiten obtener mapas en los

cuales se señalan los sitios con diferentes aptitud locacional. Según diferentes autores como Buzai, Baxendale, Moreno, Bosque, Gómez, Barredo, entre otros, coinciden en que la aplicación de estas técnicas constituye el camino inicial para mejorar el proceso de toma de decisiones en materia de planificación socio-espacial, pues permite planificar una distribución espacial más eficiente y lo mayor equitativa posible.

Al abordar las temáticas sociales desde el punto de vista espacial y al analizar la distribución espacial de ciertos servicios de localización puntual como es el caso de los centros de salud, se pueden verificar aspectos que muestran la necesidad de planificación. Los puntos de oferta que sirven a una población demandante se localizan generalmente de manera ineficiente sobre la superficie del área de estudio (ver capítulo 2).

Según Bailly, (1981) existen objetivos rectores que son aplicables al momento de la toma de decisiones sobre la provisión de servicios públicos, que deben ser considerados:

La primera es que la prestación de servicios debe ser hecha en forma equitativa, por lo que se deben considerar conceptos sobre equidad y justicia social. Usualmente abordar este tipo de cuestiones implica que se debe dar prioridad a aquellos grupos sociales que se encuentran más vulnerables.

El segundo objetivo es prestar servicios que sean eficaces, estos deben ofrecer beneficios reales y los recursos no deben desperdiciarse en la prestación de servicios de poca o ninguna ganancia en la calidad de vida de la población.

El tercer objetivo es prestar servicios que sean eficientes, potenciar al máximo el beneficio para la sociedad y reducir al mínimo el costo de utilización y disposición.

El cuarto objetivo es que la provisión de servicios públicos incida en el bienestar, de tal forma que contribuya a la sensación subjetiva de satisfacción de las necesidades según la idea de cada individuo.

El último objetivo es que la prestación de los servicios debe contribuir al mejoramiento de la calidad de vida, entendida como situaciones, estados y grado de acceso y disposición de bienes y servicios que conforman la vida humana y que son necesarios o deseados (Bailly, 1981).

La búsqueda de nuevas localizaciones, se inicia con la exploración de sitios candidatos y sus posibles combinaciones, y en segunda instancia, se utilizan los *modelos de localización-asignación*, cuya justificación teórica y conceptual, se ha señalado con anterioridad, para la obtención de nuevos sitios óptimos y de esa manera abastecerá a la población que utiliza servicios de salud, por lo tanto su aplicación implica contar con una oferta y demanda distribuida de manera puntual, la demanda que en este caso es la necesidad de la población, se puede simplificar al asignarla a cada centroide del área; sin embargo, 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 (oferta), es decir, una cantidad de puntos seleccionables con la finalidad de elegir los mejores con base en el objetivo del modelo que se aplique.

Según diversos autores como Barredo & Bosque (1999); Bosque (2004); Buzai (2011); Fuenzalida & Moreno (2010) existen dos posibilidades básicas para la consideración de sitios candidatos:

1. Obtenerlos mediante procedimientos de superposición temática y técnicas de evaluación multicriterio (EMC) y
2. Considerando cada centroide de demanda como un posible sitio para la instalación.

La utilización de centroides de áreas como sitios candidatos ha sido analizada metodológicamente por diferentes autores como Fotheringham, Densham & Curtis (1995), en donde señalan que esta técnica se vincula con el problema de la unidad espacial modificable (MAUP), es decir, una variación en la cantidad de unidades espaciales hará posible la modificación de los resultados obtenidos.

La mayoría de los problemas en geografía humana no tienen respuestas únicas, sino que estas se encuentran vinculadas a lo que el investigador está dispuesto a buscar y a la forma en la cual ordena los hechos de la realidad a través de la guía que le brinda su marco conceptual.

En la actualidad los comportamientos socio-espaciales generan diferentes variaciones, que se ven reflejados en la importancia de los factores que intervienen y que dan como resultado propuestas alternativas que llegan a la toma de decisiones. En donde la clave del proceso es la elección de la o las alternativas; en este sentido, las técnicas de EMC presentan una base clara y sólida que apoya a dicha decisión dentro de un conjunto de variantes.

Por lo tanto las técnicas de EMC, parecen ser la mejor opción para obtener sitios candidatos que consideran los diferentes factores que suelen acompañar en este tipo de estudios, de ahí que la asignación óptima de uso de suelo juega un papel importante en el desarrollo de la investigación.

Los criterios o factores presentan distribuciones espaciales de aptitud que se pueden transformar en dos formas ([ver capítulo IV](#)):

- a. Factores discretos, cuyos factores se presentan de forma dicotómica (si y no) como la metodología booleana (unos y ceros)
- b. Factores continuos cuando las aptitudes se presentan dentro de un amplio rango de posibilidades como la metodología borrosa⁴

El primero de ellos superpone mapas de aptitudes discretas en la obtención de resultados perfectamente delimitados y con aptitudes fijas mientras que el segundo incluye elementos de incertidumbre en situaciones empíricas con mayor realismo.

⁴ Zadeh en 1965 desarrolló la teoría de conjuntos multivaluados, amplía con el concepto de cuantificador, e introdujo el término fuzzy para denominar la vaguedad, es decir, que la lógica continua reconoce el hecho de que la realidad no tiene por qué ser sólo cierta o falsa, blanco o negro, sino que puede haber grados de verdad, escalas de gris (Morillas, 2006).

La flexibilidad lograda en el manejo de los datos resulta ser de gran importancia al momento de realizar procedimientos de aplicación que tiene como finalidad estudiar el orden de las configuraciones espaciales. La modelización de situaciones socio-espaciales a partir de ponderar la importancia de las variables intervinientes en el análisis generan resultados alternativos. Surge, de esta manera, la importante utilidad que tienen estas aplicaciones en el marco de las nuevas pautas que demanda la planificación territorial estratégica y la resolución en la búsqueda de sitios candidatos para la localización.

El punto clave de este proceso es la elección de alternativas locacionales. Decidirse por una u otra presenta una tendencia hacia un determinado curso de acción y, en este sentido, la evaluación multicriterio (EMC), según Gómez Delgado & Barredo (2006), puede ser considerada como el conjunto de técnicas que apoyan el proceso de toma de decisión dentro de una amplia variedad de posibilidades.

Los procedimientos de EMC han sido desarrollados por diversos autores como Barredo (2006), Buzai & Baxendale (2011) y Moreno, Buzai & Fuenzalida (2012), entre otros; coincidiendo en que son de gran importancia para la obtención de sitios candidatos, que toma como base la asignación óptima de usos de suelo ([ver capítulo IV](#)); que posteriormente son evaluados mediante alguna métrica como los modelos de localización-asignación ([ver capítulo V](#)).

Para cerrar este capítulo se señala que se analizaron las principales posiciones teóricas provenientes de la Geografía de la salud para contextualizar su aporte y la teoría del bienestar propuesta por Smith en 1977 fundamentada bajo la justicia distributiva, concluyendo que pueblos diferentes ocupan territorios diferentes, y diferentes territorios atraen o rechazan fuentes diferentes de bienestar o de malestar humano, este fundamento apoya el uso de un modelo específico de localización-asignación, llamado cobertura máxima, ampliado en el último capítulo de esta tesis.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE TOLUCA

Este capítulo tiene la finalidad de presentar un panorama del diagnóstico de las unidades de consulta externa, que toma en cuenta datos proporcionados por la Secretaría de Salud, con fecha a diciembre del año 2014.

En primera instancia, se hace un análisis de los servicios públicos de salud que se encuentran ubicados en la ZMT, específicamente los que atienden a población abierta, como es el caso de la secretaria de salud, se considera un breve recorrido histórico de la creación de la secretaría de salud, y en las principales leyes y el marco normativo.

El capítulo finaliza, con los resultados obtenidos del modelo *cobemax*, y se muestran diferentes modelos de coberturas de las unidades de consulta externa: el primer modelo considera que toda la demanda se asigne a la oferta, sin que exista ningún tipo de restricción como un número fijo de demanda o un mínimo en la distancia y los modelos subsecuentes que toman en cuenta la normatividad, además, se asigna restricciones de: tiempos en el traslado, limite en el número de la demanda, y toma en cuenta el número de médicos y consultorios.

Dentro de los objetivos de este capítulo se enmarcan las siguientes preocupaciones:

- Comprender las condicionantes de acceso y de utilización de los servicios de salud que toma como base las políticas de salud, se analiza para ello, la normatividad vigente.
- Analizar las características de la oferta de servicios de salud y de la población potencialmente usuaria y
- Analizar las relaciones que se establecen entre la oferta y la demanda de servicios de salud.

Todo ello permite tener puntos concretos para el análisis y discusión sobre la eficiencia de los servicios de salud que están a cargo de la SSA y la incorporación de otras variables que son importantes en el estudio de la salud de la población, como las enfermedades y los niveles de marginación que impactan sobre todo en las localidades rurales.

2.1 Características generales del área de estudio

En junio de 2012, SEDESOL, CONAPO e INEGI publicaron el documento titulado “Delimitación de zonas metropolitanas de México 2010”, en donde se señala que “... las zonas metropolitanas se caracterizan principalmente por la concentración de población, actividades económicas y por gestiones político-administrativas fragmentadas. Estos atributos han nutrido el debate sobre lo que debe entenderse por “zona metropolitana”, tanto desde la perspectiva territorial, como de la gestión pública” (CONAPO, SEDESOL e INEGI, 2012). Han delimitado 59 zonas metropolitanas, tres más desde la última delimitación en el año 2005; la población que habita estos espacios asciende a 63.8 millones de personas, representa el 56.8% de la población total nacional.

En este trabajo se encuentra delimitada la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) integrada por 15 municipios, los cuales son: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Oztolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlán, Zinacantepec y Temoaya este último municipio no se encontraba considerado en la delimitación del 2005.

Según el censo de población y vivienda de 2010 realizado por el INEGI, la población en la ZMT es de 1,936,126 habitantes, de los cuales el 48.7% (942,165) son del sexo masculino y el 51.3% (993,961) son mujeres. La tasa de crecimiento (TC) de la región en el periodo de 2005 a 2010 fue de 2.5, superior al del valor estatal que fue de 1.6; el municipio que registró el mayor crecimiento fue San Antonio la Isla con 14.4, le sigue Chapultepec con 8.0 y Lerma con 5.0.

Para el 2015, la población en la ZMT es de 2,116,506 habitantes, se mantiene el porcentaje entre hombres (48.4%) y mujeres (51.6%). La tasa de crecimiento fue de 1.8, menor al del periodo anterior, pero superior al del estatal que fue de 1.3 (Cuadro 2.1).

Cuadro 2. 1 . Zona Metropolitana de Toluca, tasa de crecimiento de 2005 al 2015.

Municipio	Población			Tasa de crecimiento	
	2005	2010	2015	Del 2005 al 2010	Del 2010 al 2015
Almoloya de Juárez	126,163	147,653	176,237	3.2	3.6
Calimaya	38,770	47,033	56,574	3.9	3.8
Chapultepec	6,581	9,676	11,764	8.0	4.0
Lerma	105,578	134,799	146,654	5.0	1.7
Metepec	206,005	214,162	227,827	0.8	1.2
Mexicaltzingo	10,161	11,712	12,796	2.9	1.8
Ocoyoacac	54,224	61,805	66,190	2.7	1.4
Otzolotepec	67,611	78,146	84,519	2.9	1.6
Rayón	10,953	12,748	13,261	3.1	0.8
San Antonio la Isla	11,313	22,152	27,230	14.4	4.2
San Mateo Atenco	66,740	72,579	75,511	1.7	0.8
Temoaya	77,714	90,010	103,834	3.0	2.9
Toluca	747,512	819,561	873,536	1.9	1.3
Xonacatlán	45,274	46,331	51,646	0.5	2.2
Zinacantepec	136,167	167,759	188,927	4.3	2.4
Total de la ZMT	1,710,766	1,936,126	2,116,506	2.5	1.8
Total del Estado de México	14,007,495	15,175,862	16,187,608	1.6	1.3

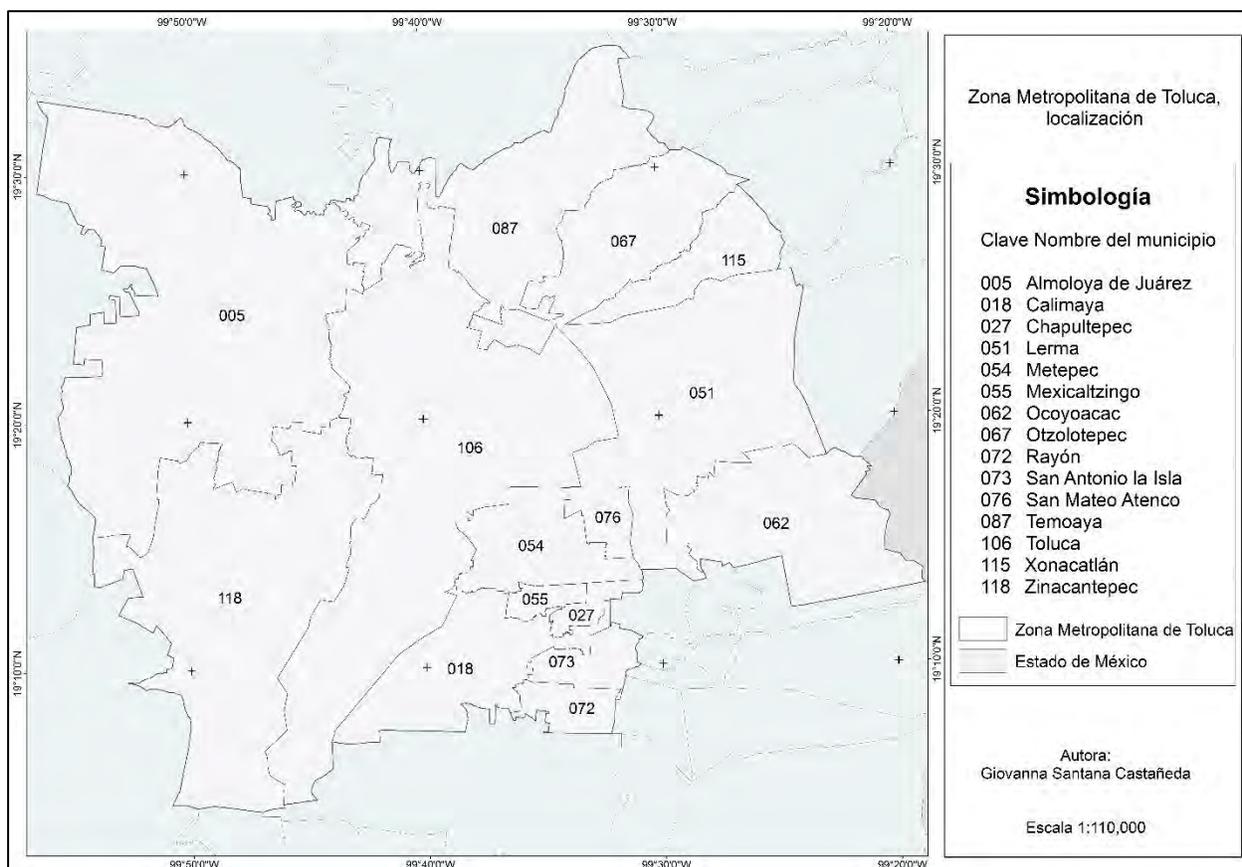
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2005, 2010 y 2015.

La superficie de la ZMT es de 2 190.9 km², con densidad de población en el año 2010, es de 883 habitantes por km², mientras que el Estado de México cuenta con 22 226 km² y una población de 15 175 862 habitantes por lo que cuenta con una densidad menor al de la ZMT con 682 habitantes por km²; este hecho destaca el grado de concentración que existe en la ZMT, pus en una superficie menor hay más población. Por otro lado, el municipio con mayor densidad en la

ZMT es San Mateo Atenco con 3 862 hab/km², le sigue Metepec con 3 196 hab/km², después se encuentra el municipio de Toluca con 1 925 hab/km².

La ZMT incluye 102 localidades urbanas (17.9% del total de localidades en la ZMT) que tienen una población de 1,537,001 (79.4%) y 466 localidades rurales, (82.04% del total de localidades en la ZMT) las cuales tienen una población de 399,125 (20.6%) habitantes al año 2010 (figura 2.1).

Figura 2. 1 . Localización de la Zona Metropolitana de Toluca, 2010

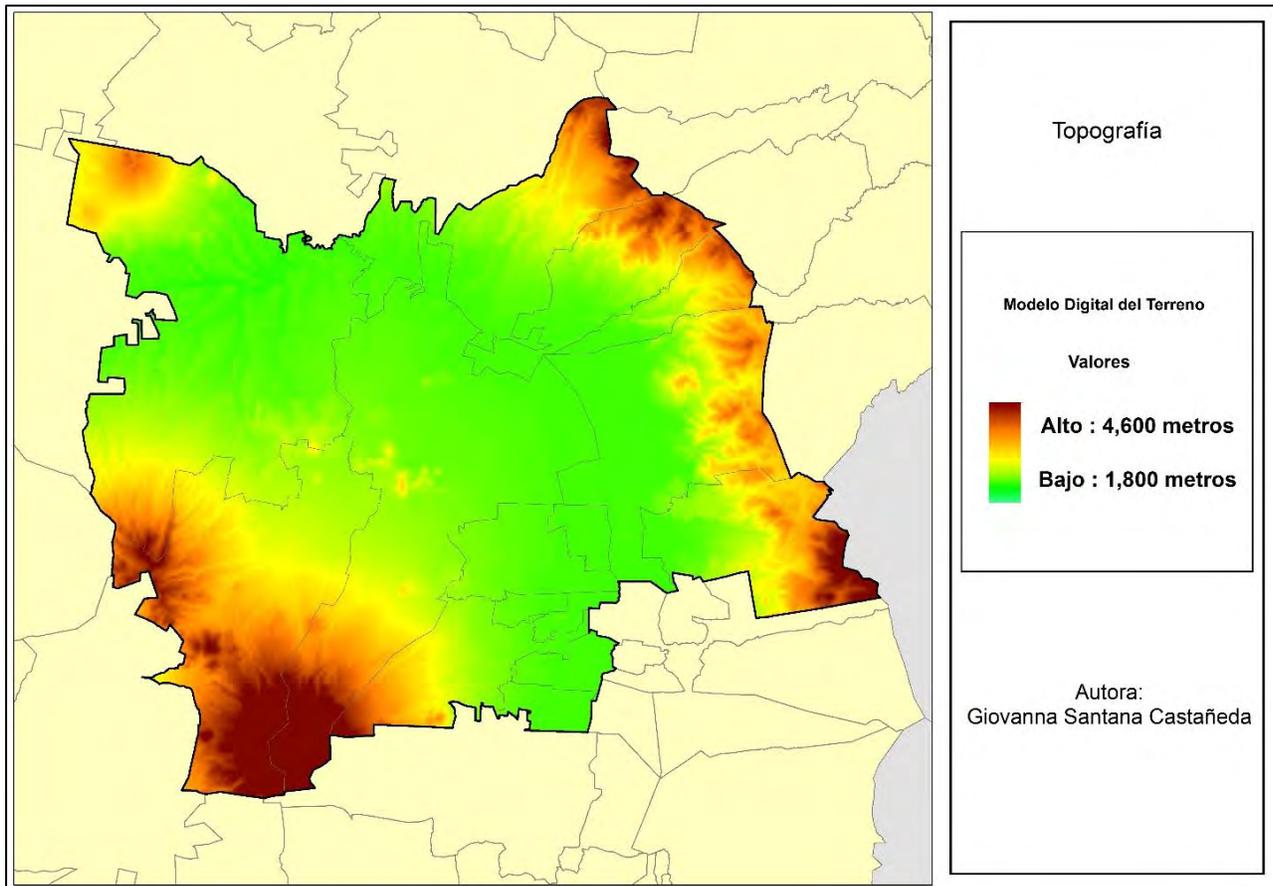


Fuente: Elaborado en base a la cartografía del Marco geostadístico (INEGI 2010), Censo de población y vivienda (INEGI 2010)

En relación a las características geográficas la ZMT se caracteriza por tener elevaciones desde los 1,800 metros hasta los 4,600 metros de altura y la distribución de las localidades tanto

rurales como urbanas de la ZMT la mayoría se localizan en el centro con terrenos de poca pendiente, entre 1,800 y 3, 000 metros (Figura 2.2).

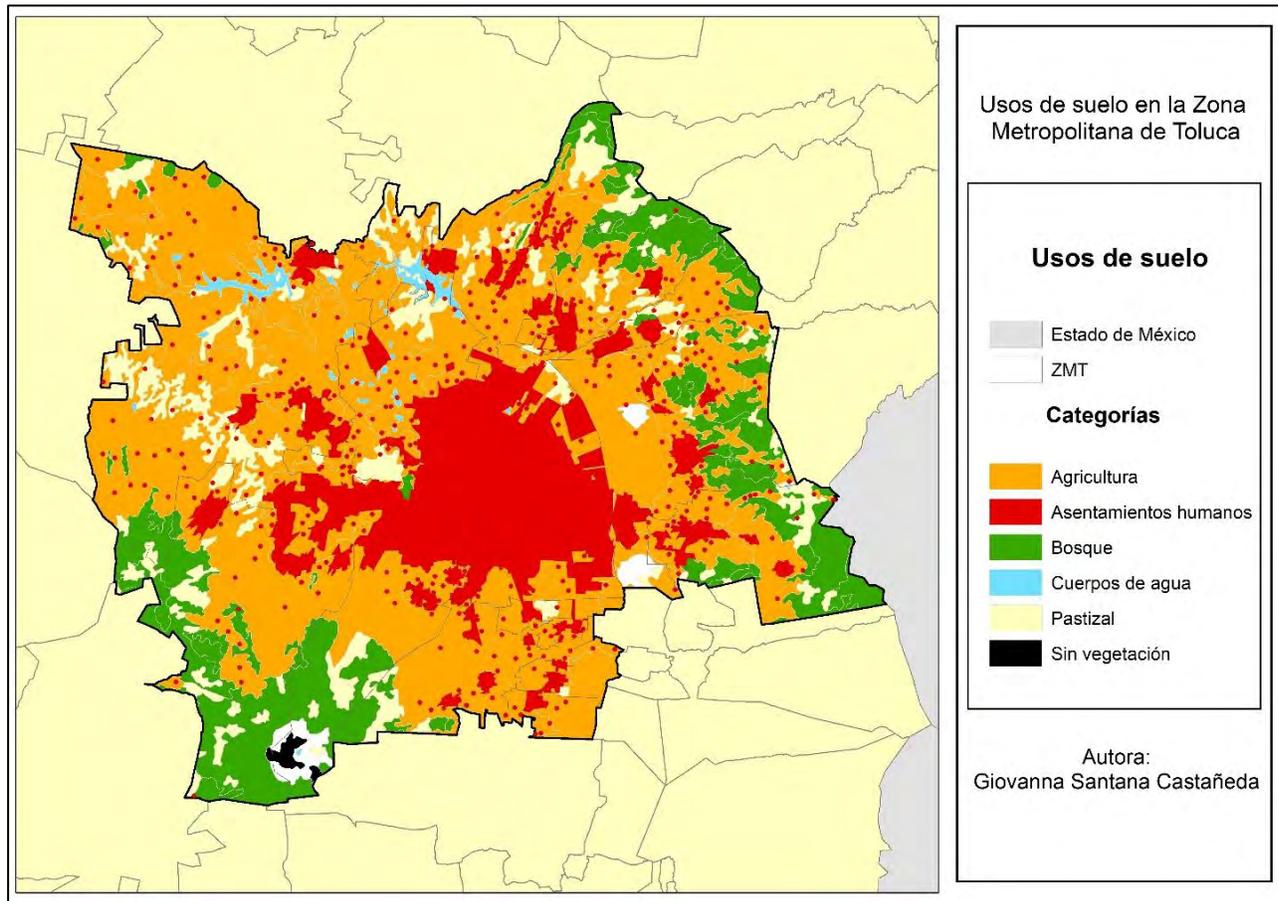
Figura 2. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, topografía



Fuente: Elaborado en base a imagenes aster, con curvas de nivel y equidistancia de 20 mtrs. año 2000.

Existe una diversidad de usos de suelo, como, según datos de la serie V de INEGI (2011) y el marco geoestadístico nacional de INEGI (2010), el bosque con el 15.7% del territorio y una superficie de 354.85 km²; el pastizal con 9.9% y 223.4 km²; el suelo agrícola con 63.2% y 1,426 km²; el área urbana con 10.2% y 230 km²; y los cuerpos de agua con 0.9% y 21 km² (Figura 2.3).

Figura 2.3 . Zona Metropolitana de Toluca, usos de suelo



Fuente: Elaboración propia, en base al conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V INEGI (2011) y Marco Geoestadístico Nacional INEGI (2010).

2.2 Marco normativo de los servicios de salud y su acceso

El análisis histórico de las instituciones encargadas de dar respuesta al proceso salud-enfermedad se ha dado en tres diferentes formas de organización de los servicios de salud, dependiendo de los procesos histórico-sociales en los distintos países del mundo.

En México, el primero caracterizado por un sistema nacional de salud de cobertura universal gratuita, en donde el gasto proviene de impuestos generales; el segundo referido a la coexistencia de organismos de seguridad social los cuales ofrecen servicios médicos a derechohabientes, con instituciones asistenciales públicas que prestan atención médica gratuita de baja calidad a la

población de pocos ingresos y no asegurada, así como instituciones privadas de carácter lucrativo; y el tercero relacionado con el predominio de instituciones privadas de carácter mercantil con sistemas de cobro directo al paciente o a través de seguros médicos, lo que quiere decir que la atención a la salud es un bien de consumo privado, sujeto a leyes de mercado (Dieterlen, 2015).

En la conferencia de Alma Atá en 1978 sobre la atención primaria a la salud, convocada por la OMS, se definió la atención primaria a la salud como “... la asistencia sanitaria esencial basada en métodos y tecnologías apropiados y aceptables, puesta al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad, mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar con un espíritu de autorresponsabilidad. La atención primaria, a la vez que constituye la función central del sistema nacional de salud, forma parte del conjunto del desarrollo social y económico de la comunidad. Representa el primer nivel de contacto entre los individuos, la familia y la comunidad, con el sistema nacional de salud.”

La organización para la atención médica y las acciones sanitarias, han estado estrechamente relacionadas con los acontecimientos socio-políticos más importantes ocurridos en México; así como a los avances tecnológicos en la prestación de los servicios de salud pública. Algunos de los cambios organizativos más significativos que se realizaron para el otorgamiento de los servicios de salud pública a la población, se encuentran a partir de la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, del 5 de febrero de 1917.

De acuerdo con el artículo 4º de la Constitución Política de México, la protección de la salud es un derecho de todos los mexicanos. Sin embargo, no todos han podido ejercer de manera efectiva este derecho. El sistema mexicano de salud ofrece beneficios en salud muy diferentes según de la población de que se trate.

La descentralización de los servicios IMSSA-COPLAMAR (sufragado en su totalidad por la federación y lo que ahora es IMSSA-Oportunidades), la desconcentración de los programas verticales, la construcción de hospitales generales, y finalmente la publicación de la Ley de salud del Estado de México, que entró en vigor el 1º de abril de 1987, en donde sentaron las bases para la creación del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) (Dieterlen, 2015).

En marzo de 1998, se firmó convenio entre la Federación y el Estado para poner en marcha el programa de educación, salud y alimentación (PROGRESA), con el propósito fundamental apoyar a las familias que vivían en condiciones de pobreza extrema y ampliar las oportunidades y capacidades de sus miembros para alcanzar mejores niveles de bienestar, que tiene como órgano operativo la unidad del programa de ampliación de cobertura (PAC).

En la Gaceta del Gobierno, de fecha 4 de marzo del año 2000, se publicó el decreto 156, por el cual se crea la secretaría de salud del Estado de México. Para el 7 de agosto del mismo año se publicó el reglamento interno de la secretaría de salud del Estado, en el que indica en su articulado que el ISEM, la auxiliará en el logro de sus metas; para el próximo año, el 13 de diciembre del 2001, se publicó el decreto No. 41 que establece el código administrativo del Estado de México. Y para el 13 de marzo del 2002, se publica el reglamento de salud del Estado de México (Gaceta de Gobierno, 2013).

En los años noventa con apoyo del Banco Mundial, la Secretaria de Salud impulsó el programa de ampliación de cobertura, y desde el 2002, se reforzó la protección social en materia de salud y con la reforma a la ley general de salud del año 2002, para abril de 2003, el seguro popular dejó de ser un programa gubernamental (como lo había venido haciendo desde el 2002) para convertirse en ley, misma que fue implementada en enero de 2004 (Dieterlen, 2015).

Sin embargo, un estudio desarrollado por Flamand & Moreno en el 2004, concluye que el seguro popular ha tenido efectos contradictorios; uno de ellos, el más preocupante, es que ha reforzado la inequidad nacional, medida entre estados y entre poblaciones, en lo que se refiere al acceso oportuno a servicios de salud de calidad. Y en los últimos años, Linares y Villela mencionan que "...la prensa registra los casos de las "fugas" inexplicables de recursos económicos que debieron haber sido destinados como parte del seguro popular a la construcción de infraestructuras hospitalarias y contratación de personal médico en muchos estados soberanos de la Federación, pero que no se realizaron por el desvío o "pérdida" de esos recursos".

El objetivo de la SSA, es proteger la salud de la población en general y establecer las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud, proporcionados por el estado con la

conurrencia de los municipios, en materia de salubridad local, en términos de los artículos 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley General de Salud.

a) Modelo de atención a la salud para población abierta (MASPA)

La Secretaría de Salud publicó el Modelo de Atención a la Salud para Población Abierta (MASPA), que se diseñó en 1985, se revisó y actualizó en 1995, en dónde señala criterios para la homogenización de la tipología de los establecimientos y características básicas de infraestructura, mobiliario y equipo, actividades sustantivas de atención a la salud, áreas de influencia, rangos de población de responsabilidad, isocronas de traslado, así como para la organización, funcionamiento y operación de los servicios en los centros de salud y unidades de hospitalización que había en el país. Asimismo, establece criterios y mecanismos para la referencia de pacientes entre unidades de la propia Secretaría y entre unidades de otras instituciones públicas y privadas (Secretaría de salud, Modelo de atención a la salud para población abierta, 1995).

En relación a la estructura arquitectónica, el equipamiento y la estructura organizacional y funcionamiento de los diferentes tipos de unidades médicas, la secretaria de salud en 1988 integró esos temas, además de la definición de insumos, indicadores de productividad y formatos de expediente clínico en los manuales de contenido múltiple para: hospitales generales de 30, 60, 90, 120 y 180 camas, centros de salud urbanos, centros de salud rurales para población concentrada, centros de salud rurales para población dispersa, unidades auxiliares de salud y casas de salud

Para 1998, la construcción y funcionamiento de las unidades médicas se sujeta a las disposiciones normativas señaladas principalmente en:

a) la norma oficial mexicana NOM-178-SSA1-1998, en la cual se instituyen los requerimientos mínimos de infraestructura y equipamiento que deben cumplir las unidades de

atención médica que proporcionen servicios de promoción, prevención, diagnóstico, terapéuticos de rehabilitación, incluyendo la atención de urgencias, curaciones y en su caso, partos a pacientes ambulatorios;

b) la norma oficial mexicana NOM-197-SSA1-2000, en la cual se establecen los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. Cabe señalar, que la actualización de los referentes normativos señalados, eventualmente se vio rebasada ante nuevos conceptos y modelos de atención que surgieron como respuesta a nuevas necesidades de atención a la población, que da lugar a esfuerzos aislados para enfrentar la situación, cuyas respuestas se ajustaron al ámbito de competencia específico de diferentes unidades administrativas, sin llevar a cabo consensos respecto a información de uso común (cartera de servicios, áreas, etc.) como por ejemplo los modelos de unidades médicas o el plan maestro de equipamiento y;

c) la norma oficial mexicana NOM-233-SSA1-2003 en la que se establecen los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de los discapacitados a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud.

b) Sistema normativo de equipamiento urbano, tomo II

Para 1999, se publicó el sistema normativo de equipamiento urbano, dividido en seis tomos, para el caso de salud y asistencia social se desarrolló el tomo II ([ver anexo 1](#)).

En relación a los servicios que brinda la SSA, en esta publicación, tiene la siguiente tipología: centro de salud para población concentrada, centro de salud urbano, centro de salud con hospitalización, hospital general y hospitales de especialidades, cada uno con diferentes características.

En el cuadro 2.2, se presentan las características del centro de salud rural, centro de salud urbano y del hospital general.

Cuadro 2. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, Sistema normativo de equipamiento urbano, Secretaría de Salud 1999.

	Centro de salud rural	Centro de salud urbano	Hospital general
Localidades receptoras (Población)	10,001 a 50,000, 5,001 a 10,000 o 2,500 a 5,000	10,001 a 50,000, 50,001 a 100,000, 100,001 a 500,000 y más de 500,001	10,001 a 50,000, 50,001 a 100,000, 100,001 a 500,000 más de 500,001
Localidades dependientes			
Radio de servicio regional recomendable	5 a 15 km o 60 minutos	5 a 15 km o 30 minutos	60 km o 2 horas máximo
Radio de servicio urbano recomendable	Localidad	1 km. O 30 minutos	El centro de la población (Ciudad)
Población usuaria potencial	100% población	Población abierta (40%)	Población abierta (40%)
Unidad básica de servicio (UBS)	consultorio	Consultorio	Cama de hospitalización
Capacidad de diseño por UBS	28 consultas por turno	28 consultas por turno	117 pacientes por cama por año
Población beneficiada por UBS	5,000	12,500	2,500

Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Tomo II 1999.

c) Modelo integrador de atención a la salud, MIDAS

En 2006, la secretaría de salud, publicó el modelo integrador de atención a la salud, señala que el sistema de protección social en salud, cuyo brazo operativo es el seguro popular de salud (SPS), cubrirá progresivamente a todos aquellos grupos que habían quedado excluidos de la seguridad social convencional, como lo son los trabajadores por cuenta propia, los desempleados,

los trabajadores del sector informal de la economía y las personas que están fuera del mercado laboral, por lo que, el eje rector es la integración.

Este nuevo modelo, no pretende sustituir al MASPA, sino proporcionar el marco integrador que permita adaptarlo a las nuevas exigencias, norma la prestación de servicios en los servicios estatales de salud y es la guía de la operación de servicios en todas las unidades y redes del sector. La adaptación a las condiciones locales –epidemiológicas y de los servicios de salud– será responsabilidad de cada entidad federativa.

El MIDAS anticipa la conformación de un sistema de salud universal, equitativo, solidario, plural, intercultural, descentralizado, participativo y vinculado al desarrollo, en donde los servicios de salud, tanto personales como dirigidos a la comunidad, estén integrados de manera racional, tengan un fuerte carácter anticipatorio, y se presten con calidad, seguridad, continuidad, equidad, flexibilidad y eficiencia, respeta los derechos humanos de los pacientes y atiende las expectativas de los usuarios; todo ello, toma en cuenta valores principios y metas. El planteamiento era que para el año 2010 todo mexicano contaría con un seguro público de salud, independientemente de su capacidad de pago, su nivel de riesgo, su filiación laboral o su origen étnico. Este seguro garantiza el acceso, sin pago al momento de utilización, a servicios de salud bajo un modelo integrado de atención organizado en redes.

En la búsqueda de mejores condiciones de salud para todos los mexicanos, las redes de servicios atenderán de manera preferencial las necesidades de los grupos más vulnerables, con el objetivo explícito de reducir lo más posible las brechas en salud que pudieran existir entre los diferentes grupos de la población ([ver anexo 2](#)).

d) Programa sectorial 2013-2018

En el programa sectorial de salud 2013 – 2018, se menciona en el objetivo de la meta nacional, específicamente en el apartado 2.3 es asegurar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad, y que la protección financiera que hoy otorga el sistema nacional de salud debe traducirse en mejores resultados de salud. El Estado deberá instrumentar todas las herramientas

a su alcance para que la población acceda a una atención integral con calidad técnica e interpersonal, sin importar su sexo, edad, lugar de residencia o condición laboral (Salud, 2013).

La agenda es ambiciosa y se deben abordar temas de ampliación de infraestructura y otras modalidades de servicios médicos, especialmente en las localidades más aisladas y dispersas; así como el incremento de recursos humanos resolutivos y acercándose al perfil epidemiológico. No obstante, la experiencia indica que esto no es suficiente, se deberá avanzar en mejorar la calidad de la atención, que implica, entre otras acciones, una mejora continua de procesos y capacitación (Salud, 2013).

Las prioridades del país señalan que es urgente mejorar la atención primaria. Todas las instituciones del sector enfocarán sus esfuerzos a fortalecerla. No obstante, el reto es tan grande que hoy más que nunca se requiere la coordinación entre todas las instituciones para llevar a cabo una integración efectiva que permita responder a las necesidades y las expectativas de la población (Salud, 2013).

Las líneas de acción que se proponen en el programa sectorial son: ([ver anexo 3](#))

- Estrategia 2.1. Avanzar en el acceso efectivo a servicios de salud de la población mexicana, independientemente de su condición social o laboral.
- Estrategia 2.2. Mejorar la calidad de los servicios de salud del Sistema Nacional de Salud.
- Estrategia 2.3. Crear redes integradas de servicios de salud interinstitucionales Líneas de acción.
- Estrategia 2.4. Fortalecer la atención integral y la reinserción social de los pacientes con trastornos mentales y del comportamiento
- Estrategia 2.5. Mejorar el proceso para la detección y atención de neoplasias malignas, principalmente cáncer cérvico-uterino, de mama y próstata
- Estrategia 2.6. Garantizar el acceso a medicamentos e insumos para la salud de calidad
- Estrategia 2.7. Instrumentar la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes

En el marco estructural de la Secretaría de Salud, se señala que el fortalecimiento del sistema nacional de salud se encuentra en el periodo que va de 1988 a 1992; el cual se rigió por normas técnicas que orientaban la administración, organización y funcionamiento hospitalario con el propósito de optimizar la calidad y cantidad de los servicios (Gaceta de Gobierno, 2013).

2.3 Análisis de las unidades de consulta externa

En la ZMT existen diferentes tipos de unidades médicas, entre ellas: establecimiento de apoyo, establecimiento de asistencia, unidad de consulta externa y unidades de hospitalización, dentro de las cuales para el año 2013, 193 pertenecen a la Secretaría de Salud⁵ lo que significa que tiene casi el 60% del total de unidades médicas registradas en la ZMT como se desglosa en el cuadro 2.3.

Cuadro 2.3 . Zona Metropolitana de Toluca, Tipo de unidades médicas en operación a Enero de 2013

Tipo de unidades	Secretaría de Salud	Total general en la ZMT	Porcentaje
			Secretaría de Salud
Establecimiento de Apoyo	22	22	100%
Establecimiento de Asistencia	0	43	0%
Unidad de Consulta Externa	165	236	69.9%
Unidad de Hospitalización	6	22	27.3%
TOTAL ZMT	193	323	59.8%

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2013).

En la Zona Metropolitana de Toluca, las unidades de consulta externa desde el año 2001 han aumentado de 140 hasta un máximo de 166 en el año 2012; sin embargo, para fines del año

⁵ La Secretaría de Salud (SSA) es la institución de la cual se realiza el estudio, debido a que es una institución del sector público y atiende a población abierta.

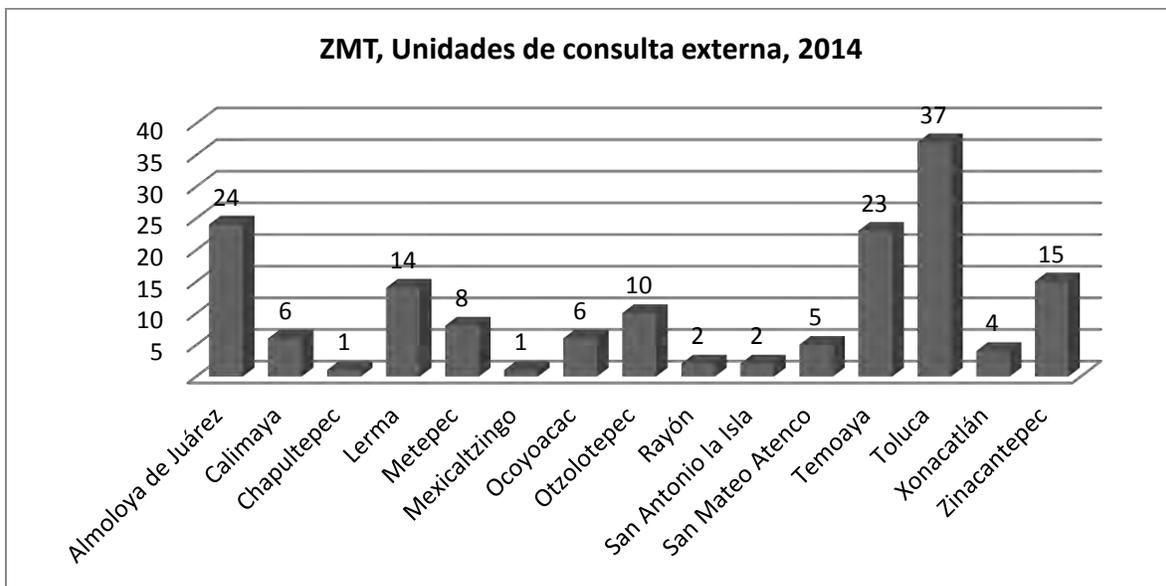
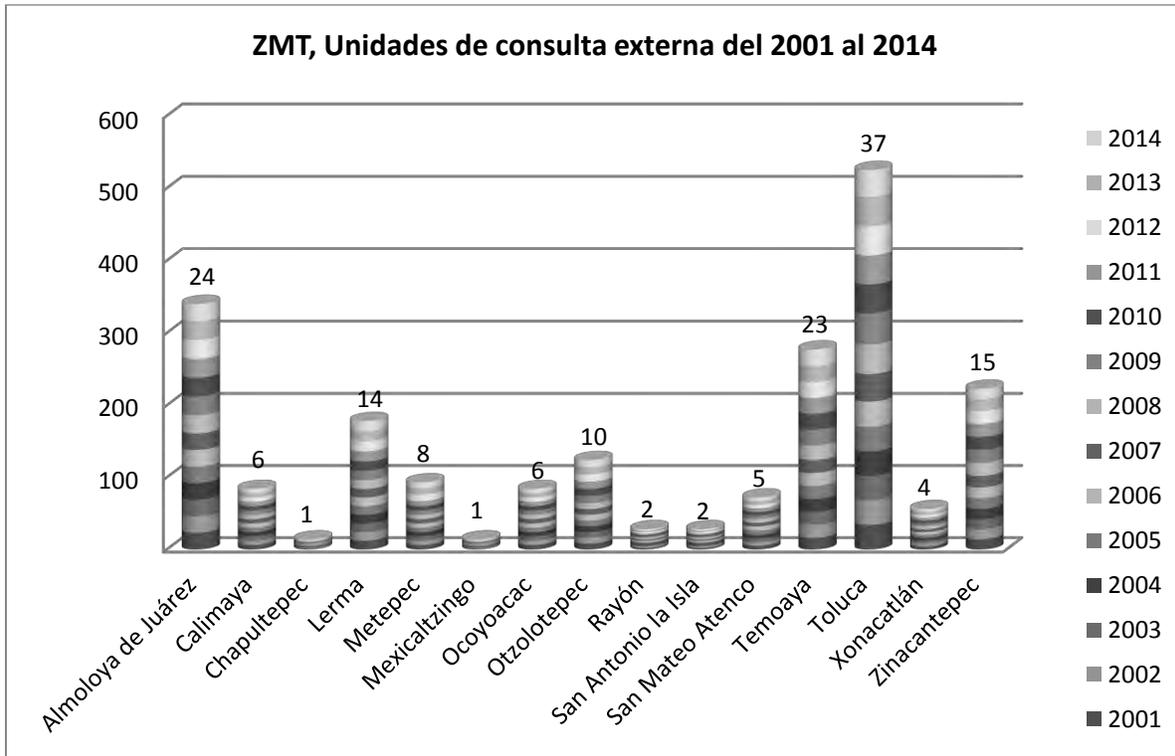
2014 solo se encuentran en operación 153, es decir, 13 menos. Almoloya de Juárez tuvo dos decrementos, el municipio de Metepec de 9 disminuyo a 7, Ocoyoacac de 6 disminuyo a 5, Toluca tuvo 6 menos en relación al 2013 y el municipio de Zinacantepec de 16 disminuyo a 15. Desafortunadamente no se pudieron obtener datos más puntuales para poder georreferenciar las unidades que ya no están en operación (cuadro 2.4 y gráfica 2.1).

Cuadro 2. 4 Zona Metropolitana de Toluca, Unidades de consulta externa del 2001 al 2014

Unidad espacial	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Almoloya de Juárez	23	23	23	23	23	23	23	25	26	26	26	26	26	24
Calimaya	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Chapultepec	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lerma	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	14	14	14	14
Metepec	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	9	9	7
Mexicaltzingo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ocoyoacac	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Otzolotepec	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10
Rayón	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
San Antonio la Isla	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
San Mateo Atenco	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
Temoaya	16	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22
Toluca	34	34	34	34	34	35	38	41	43	40	40	40	41	35
Xonacatlán	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Zinacantepec	14	14	14	14	15	15	16	18	18	18	18	18	16	15
Total de la ZMT	140	142	142	142	144	145	148	157	165	162	164	166	165	153
Porcentaje de la ZMT con respecto al Estado de México	14.6	14.8	14.6	14.6	14.5	14.6	14.9	14.4	14.6	14.2	14.3	14.5	14.3	13.4
UCE totales en el Estado de México	957	962	970	972	995	995	991	1093	1132	1138	1146	1147	1155	1145

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS 2014).

Gráfica 2. 1 ZMT Unidades de consulta eterna del 2001 al 2014



Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS 2014).

Las unidades de consulta externa, no son del mismo tamaño, ni ofrecen los mismos servicios, por lo tanto existe una diferenciación llamada tipología.

Esta tipología está dividida según la orientación, si es hacia localidades rurales, entonces existen cuatro tipologías y si es para localidades urbanas existen 15 en la Zona Metropolitana de Toluca, (ver figura 2.4) la abreviatura de NBN significa Núcleo Básico Necesario.

Las casas de salud son unidades auxiliares que se ubican en comunidades rurales dispersas atendidas por promotores de salud o auxiliares de enfermería que tienen a su cargo tareas de primeros auxilios y de enlace con el centro de salud más cercano. En estas unidades operan periódicamente las brigadas móviles, compuestas por un médico, una enfermera y un trabajador comunitario.

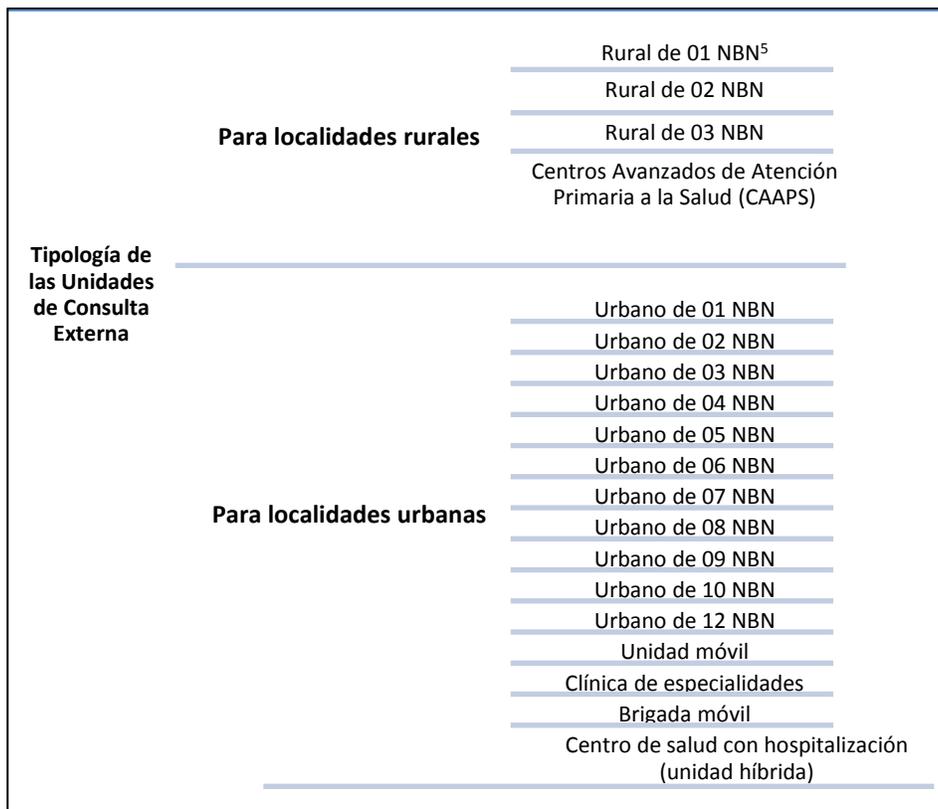
Los centros de salud rurales se ubican en zonas rurales con población dispersa. Cuentan con un consultorio y su núcleo primario correspondiente (véase más adelante), sala de espera, baño de usuarios, y habitación para el médico con cocineta y baño. En este tipo de unidad se proporciona atención clínica básica. Constituye también la unidad encargada de proporcionar servicios básicos de salud a la comunidad (promoción de la salud, saneamiento ambiental, detección y control de riesgos, diagnóstico comunitario temprano de enfermedades).

Los centros de salud para población rural no dispersa y urbana cuentan con dos a 12 consultorios y sus núcleos primarios correspondientes, sala de espera, sala de expulsión y consultorio de estomatología. Según el tamaño, cuenta además, con servicios de telecomunicación (radio, telefonía, sistemas informáticos para gestión de pacientes y telemedicina), farmacia, almacén, oficina para director y oficina para enfermería. En estas unidades se proporciona atención clínica integral, atención de urgencias y, cuando se ubican a menos de 30 minutos de un hospital de referencia, atención del parto eutócico. Proporcionan asimismo servicios básicos de salud a la comunidad (promoción de la salud, saneamiento ambiental, detección y control de riesgos, diagnóstico comunitario temprano de enfermedades). Cuando cuentan con más de tres núcleos básicos ofrecen servicios matutinos y vespertinos los 365 días del año y atención de urgencias las 24 horas del día (Modelo integrador de atención a la salud, 2006).

El modelo de atención a la salud para población abierta, publicado en 1995, señala que se deben tomar en cuenta diferentes factores para ampliar la cobertura de los servicios de salud, estos son: el número y tamaño de las localidades; grado de dispersión y concentración geográfica, así como su densidad; condiciones étnicas y socioculturales; situación epidemiológica; disponibilidad de medios y vías de comunicación con tiempos de traslado definidos de acuerdo a las condiciones locales; y el acceso a los servicios.

La secretaría de salud ha dividido la atención primaria en tipologías diferenciadas entre población urbana y población rural, como se observa en la figura 2.4.

Figura 2. 4 Zona Metropolitana de Toluca, tipología de las unidades de consulta externa al 2014

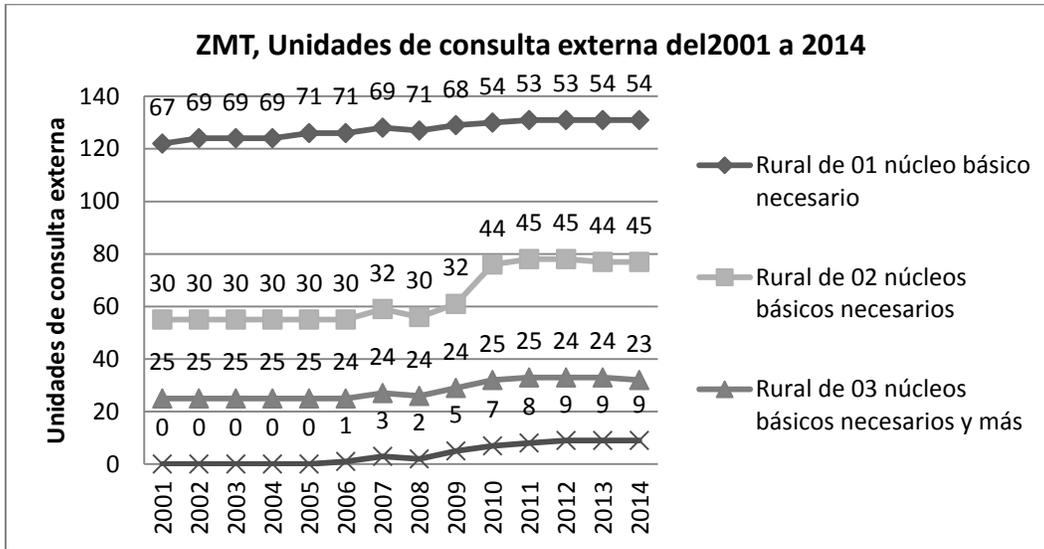


Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de atención a la salud para población abierta, 1995; Sistema normativo de equipamiento urbano, 1999 y Modelo integrador de atención a la salud, 2006

⁶ NBI: Núcleo Básico Necesario

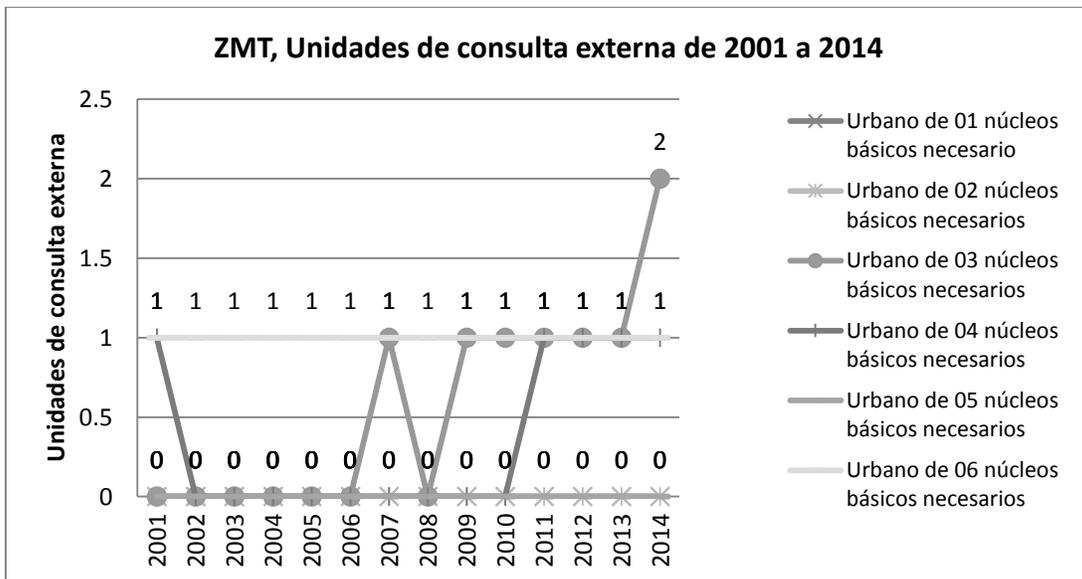
El desglose de cada una de las unidades de consulta externa, es necesario para determinar los servicios que brindan y el área de atención. Por lo cual a continuación se muestran las gráficas de cada una de las tipologías con el número de unidades incluidas en ellas y el tiempo para observar su desarrollo.

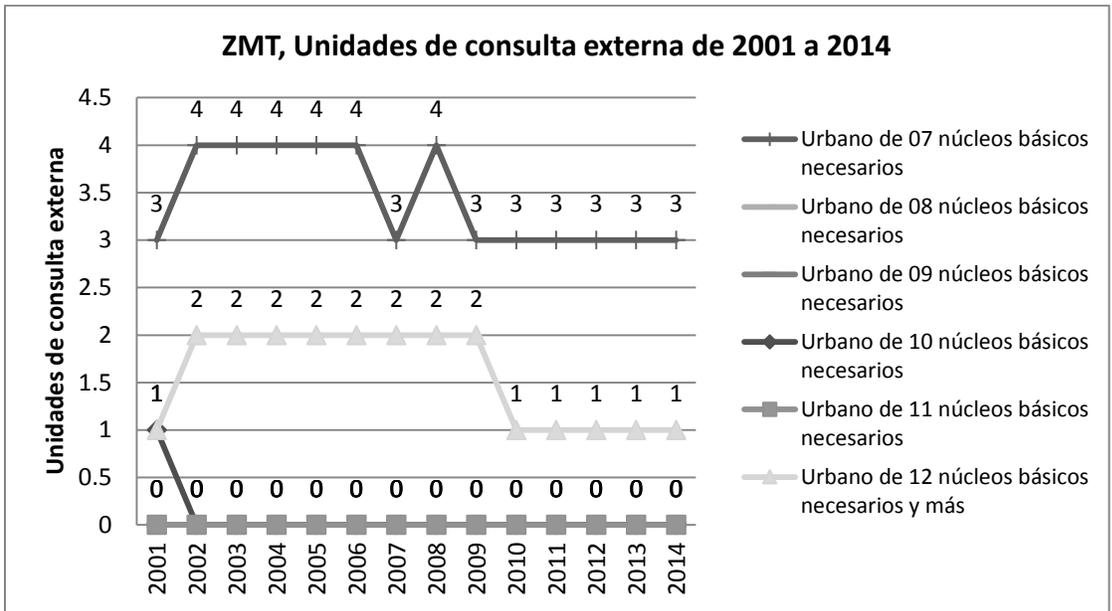
Gráfica 2. 2 ZMT, Tipología de las unidades de consulta externa del 2001 al 2014 (A).



Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de atención a la salud para población abierta, 1995; Sistema normativo de equipamiento urbano, 1999 y Modelo integrador de atención a la salud, 2006

Gráfica 2. 3 ZMT, Tipología de las unidades de consulta externa del 2001 al 2014 (B).

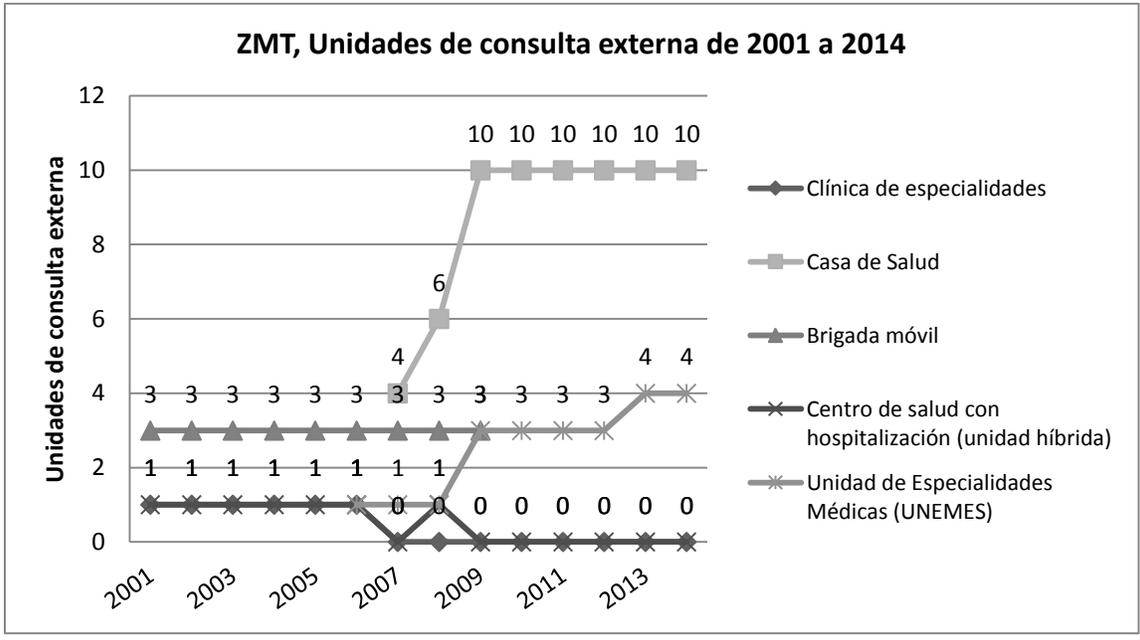




Fuente:

Elaboración propia con base en Modelo de atención a la salud para población abierta, 1995; Sistema normativo de equipamiento urbano, 1999 y Modelo integrador de atención a la salud, 2006

Gráfica 2. 4 ZMT, Tipología de las unidades de consulta externa del 2001 al 2014 (C).



Fuente: Elaboración propia con base en Modelo de atención a la salud para población abierta, 1995; Sistema normativo de equipamiento urbano, 1999 y Modelo integrador de atención a la salud, 2006

En el presente trabajo se abordan las *unidades de consulta externa*⁷ (UCE) puesto que la SSA. tiene el 69.9% de ellas, sin embargo, existen diferentes tipos de instituciones dedicadas al cuidado de la salud que tienen estos tipos de unidades médicas entre ellas el Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, Hospitales Universitarios, Cruz Roja Mexicana, Servicios Médicos Estatales, Secretaría de Comunicaciones y Transporte y los Servicios Médicos Privados; todos ellos desglosados en el cuadro 2.5 en el que se muestra el porcentaje de UCE pertenecientes a cada institución por cada municipio de la ZMT.

Cuadro 2.5 . Zona Metropolitana de Toluca, Porcentaje de unidades de consulta externa 2014 (Por tipo de institución⁸).

Municipio	SSA	IMS	ISSSTE	SNDIF	HU	CRM	SME	SCyT	SMP	Total
Almoloya de Juárez	92.9	-	-	-	-	-	7.1	-	-	100
Calimaya	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Chapultepec	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Lerma	82.4	5.9	5.9	-	-	-	5.9	-	-	100
Metepec	56.3	6.3	-	-	-	6.3	12.5	-	18.8	100
Mexicaltzingo	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Ocoyoacac	75	-	12.5	-	-	-	12.5	-	-	100
Otzolotepec	83.3	-	8.3	-	-	-	8.3	-	-	100
Rayón	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
San Antonio la Isla	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
San Mateo Atenco	83.3	16.7	-	-	-	-	-	-	-	100

⁷ Las unidades de consulta externa, son aquellos establecimientos en donde se otorgan servicios de tipo ambulatorios, y por lo tanto no hay servicios de urgencias (por ejemplo: partos o lesiones que requieran cirugía, etc.), puesto que no existe la infraestructura necesaria. La consulta externa se clasifica como general cuando es otorgada por un médico general o de familia, mientras que se clasifica como de especialidad cuando es otorgada por un médico especialista, ya sea de alguna de las especialidades o de subespecialidad Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS).

⁸ Ver glosario para acrónimos

Temoaya	95.7	4.3	-	-	-	-	-	-	-	100
Toluca	45.6	7.8	1.1	17.8	7.8	1.1	13.3	1.1	4.4	100
Xonacatlán	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Zinacantepec	80	5	5	5	-	-	5	-	-	100
Total ZMT	69.9	5.1	2.1	7.2	3.0	0.8	8.5	0.4	3.0	

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2013).

Para conocer con mayor precisión la valoración de los desequilibrios espaciales entre la oferta y la demanda; existen diferentes métodos que se pueden realizar, como el **Coefficiente de Localización de Sargant Florence** que se utilizó aquí.

Su lógica se basa en una doble comparación, la primera de ellas entre la oferta y demanda, y la segunda entre una zona o región y las distintas subzonas que la integran. En lo concerniente al primer punto, el coeficiente confronta dos indicadores simples relevantes: por un lado la cantidad/calidad de la dotación y, por otro, la magnitud de la demanda. Ambos indicadores se obtienen para el conjunto de la región o zona, como para las subzonas al objeto de facilitar un juicio de valor mediante la comparación.

El índice se escribe así:

$$CL_i = \frac{O_i / \sum_{i=1}^n O_i}{D_i / \sum_{i=1}^n d_i}$$

Siendo CL_i el coeficiente de localización para la subzona i ; O_i la oferta de la subzona i ; D_i la demanda de la subzona i ; O_r la oferta en la región r ; D_r la demanda en la región r .

Los valores obtenidos oscilan entre 0 y 100, interpretándose así:

Valor de CL_i	Significado
0	La subzona carece de dotación, lo que equivale a déficit absoluto
>0 y <1	La subzona está en déficit relativo (respecto a su región) y, por lo tanto, existe una oportunidad latente o necesidad comparativa
1	La subzona posee un nivel dotacional respecto a su propia demanda que, comparado con el de la región es de cuantía similar (no hay déficit, ni excedente relativo, aunque puede haberlo en términos absolutos)
>1	La subzona posee un nivel dotacional superior al que en conjunto tiene la región, es decir está en mejor situación. Un valor de 2, 3, etc., indicaría niveles dotacionales dobles, triples, etc. de los que se dan en la región de pertenencia.

El resultado en la ZMT muestra que existen diferencias y grandes desequilibrios, por ejemplo los municipios que tienen los valores más bajos (>0 y <1) son Metepec, Toluca y San Mateo Atenco con 0.4, 0.6 y 0.8 respectivamente, lo que significa que en relación a la región se tiene una carencia, incluso cuando el municipio de Toluca tenga 41 UCE debido a que alberga al 42.3% del total de la población en la región.

Los municipios de Mexicaltzingo y Xonacatlán son los que tienen un valor de 1, lo que significa que en relación a la ZMT no hay déficit ni excedentes.

El último grupo de municipios están caracterizados por que tienen un nivel dotacional en relación a la demanda (población) superior que el de la ZMT, lo que significa que a medida que el valor este por arriba del valor de 1, estará en mejor situación como se muestra en el cuadro 2.6.

Sin embargo, pese a lo antes señalado, las características de las unidades de consulta externa, no son iguales para todos, por lo que se realizó una modificación a la fórmula original, se multiplica la oferta por el número de consultorios en cada municipio, lo que dio como resultado, valores más bajos, salvo los municipios de Almoloya de Juárez, Temoaya y Toluca con un coeficiente de localización similar al de la fórmula original de 2.1, 2.3 y 1.2 respectivamente, ver cuadro 2.6.

Cuadro 2.6 . Zona Metropolitana de Toluca, Coeficiente de localización (CLi). UCE 2013

Nombre del Municipio	Población (Demanda)	UCE (Oferta)	Total de consultorios	Oferta ponderada por consultorios	CL _i Por UCE	CL _i Por consultorios
Almoloya de Juárez	147653	25	55	1375	2.0	2.1
Calimaya	47033	6	15	90	1.5	0.4
Chapultepec	9676	1	8	8	1.2	0.2
Lerma	134799	14	37	518	1.2	0.8
Metepec	214162	8	31	248	0.4	0.3
Mexicaltzingo	11712	1	5	5	1.0	0.1
Ocoyoacac	61805	6	14	84	1.1	0.3
Otzolotepec	78146	10	18	180	1.5	0.5
Rayón	12748	2	8	16	1.8	0.3
San Antonio la Isla	22152	2	10	20	1.1	0.2
San Mateo Atenco	72579	5	15	75	0.8	0.2
Temoaya	90010	22	42	924	2.9	2.3
Toluca	819561	41	110	4510	0.6	1.2
Xonacatlán	46331	4	11	44	1.0	0.2
Zinacantepec	167759	18	37	666	1.3	0.9
Total ZMT	1 936 126	165	165	8763		

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto nacional de geografía (INEGI, 2010) y el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS 2013).

Con base en lo anterior se señala que al utilizar diferentes métodos los resultados se pueden entender de diferentes maneras, por ejemplo, cuando se analizaron los porcentajes de UCE en la región, el municipio más favorecido fue Toluca, seguido de Almoloya y Temoaya, sin embargo

cuando se cambia a otro método como el coeficiente de localización (que considera aparte de las UCE, el valor de la demanda, en este caso la población) el resultado muestra que las mejores condiciones se encuentran en Temoaya, Almoloya de Juárez, Rayón, Calimaya y Oztolotepec, los dos primeros favorecidos en el método de porcentajes, sin embargo Toluca que es un municipio que cuenta con mayores servicios de salud y también con mayor población demandante se encuentra en condiciones de déficit (comparado con la región). Lo anterior se puede deber a que el municipio de Toluca es el único que concentra a todos los tipos de unidades y la población puede optar por asistir a la SSA. o a cualquier otro tipo de institución (si tiene derechohabencia) o a la iniciativa privada.

2.4 Área de influencia y cobertura de los servicios públicos de salud

El concepto de cobertura que se aborda en la normatividad o en las políticas de planificación cuando se trata de servicios públicos, exige que la demanda o población quede incluida en un radio de distancia o tiempo de desplazamiento hacia el punto de servicio más próximo; esta distancia es interpretada como satisfactoria y por lo tanto la población que se encuentra incluida dentro de ese radio gozaría de un nivel de accesibilidad aceptable a dicho servicio (Bosque, 2004).

a) Cobertura de los servicios de salud pública de primer nivel

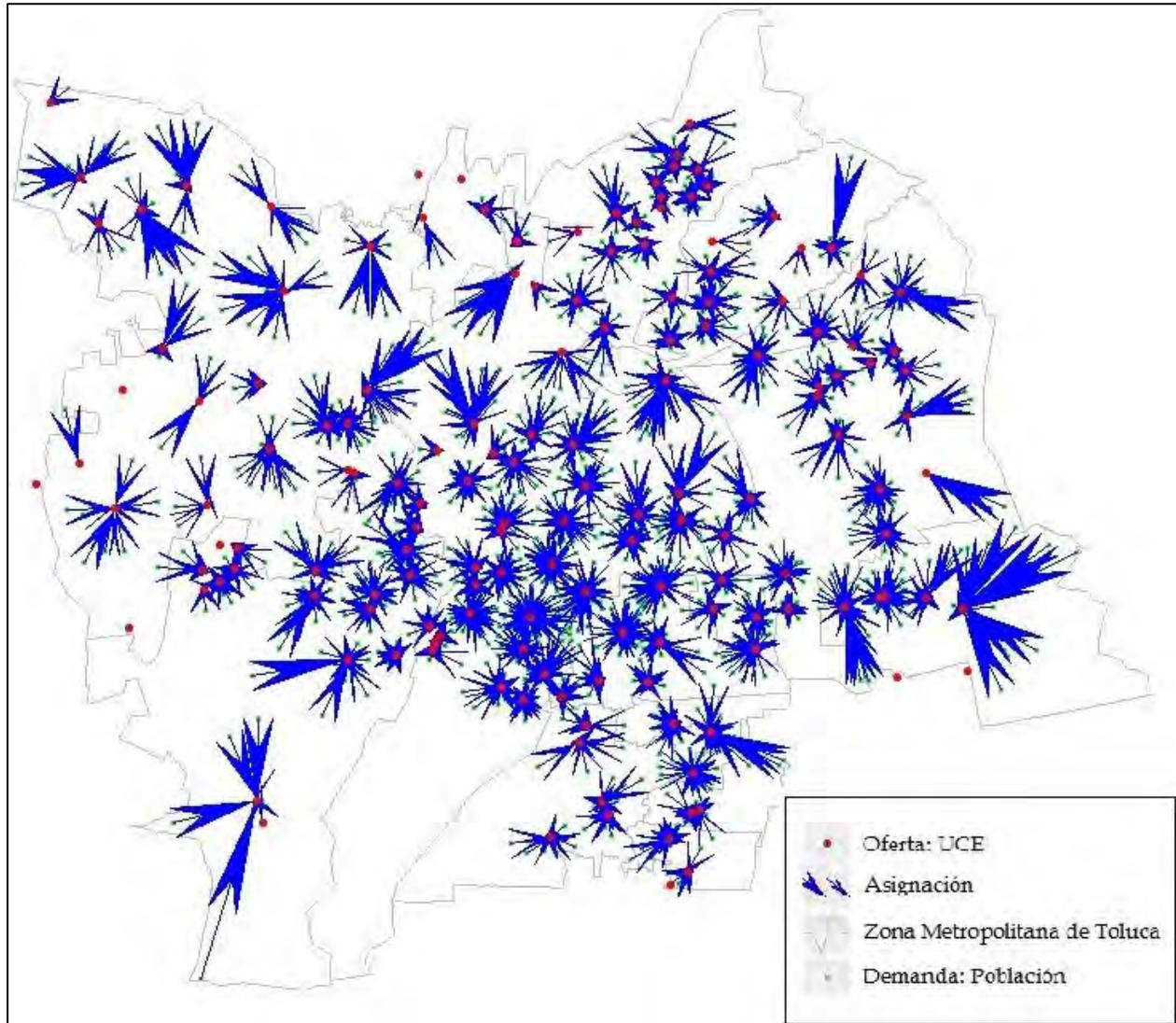
Para hacer el modelado de la cobertura actual de los servicios públicos de salud de las unidades de consulta externa, se necesitan tres elementos indispensables.

1. La tipología de las unidades de consulta externa (año 2014), la capacidad medida en número de médicos, enfermeras, camas y consultorios (nivel de atractividad).
2. La población de las localidades rurales, y la población en los centroides de las agebs urbanas (2010), y
3. Las vías de comunicación.

Para este caso, se utilizó el modelo de localización-asignación de cobertura máxima sin ningún tipo de restricción, como tiempo en el traslado, distancia máxima o límite en la población a atender.

La distancia mínima que recorren las personas para acceder a algún servicio público de primer nivel, es de 50 metros, mientras que la distancia mayor es de 13 485 metros. Se tienen 962 acumulaciones de población, representados en puntos, resulta que en promedio se trasladan 1.4 kilómetros, de manera gráfica se puede observar en la figura 2.5.

Figura 2. 5 Zona Metropolitana de Toluca, cobertura de las unidades de consulta externa, 2014



Fuente: Elaboración propia con base Flowmap, con datos de Dirección General de Información en Salud SINAIS, 2014 y Censo de población y vivienda, INEGI 2010.

i. Almoloya de Juárez

El municipio de Almoloya de Juárez, las Unidades de Consulta Externa (UCE) son 26; de las cuales 9 están localizadas en áreas urbanas y 17 en localidades rurales; Para las UCE rurales la normatividad señala que el radio de servicio regional recomendable es de 5 a 15 km o 60 minutos, sin embargo, el radio de servicio urbano recomendable es la localidad, estos dos criterios no son compatibles entre sí, puesto que la circunferencia es mucho mayor a la de la superficie de las localidades rurales, por lo tanto se busca mediarlos, por lo que hay otro criterio el cual señala que la población beneficiada por unidad es de 5,000 personas, entonces los círculos de color verde representan el radio de influencia y las líneas de color rojo representan las rutas de cobertura que toman en cuenta la población total de cada localidad o lo que aquí se denomina: demanda. Por otra parte las UCE Urbanas se encuentran en las mismas condiciones, el radio de servicio regional recomendable es de 5 a 15 km o 30 minutos y el radio de servicio urbano recomendable es de 1 km. O 30 minutos, sin embargo el criterio que se vuelve a utilizar es el de la población beneficiada que es de 12,500 habitantes.

La mayoría de las UCE se apegan a la normatividad, sin embargo existen algunas UCE que sobrepasan el límite de población cubierta como las claves MCSSA000586 sirven a 6,565 de población demandante mientras que el límite para UCE en áreas rurales es de 5,000 habitantes; otra clave es MCSSA016983 con una demanda de 5,748 personas, otra es la MCSSA000591 con una demanda de 5,527, otra es la MCSSA016592 con 6,216 de población, por otro lado las localidades urbanas aunque su radio de influencia es de 1 km la población beneficiada es de 12,500, en el municipio de Almoloya de Juárez la población beneficiada en las UCE localizadas en áreas Urbanas está dentro de la normatividad con excepción de una cuya clave es MCSSA000533 puesto que atiende a 20,503 habitantes.

En las figuras del [anexo 4](#) se muestran los municipios y su área de servicio aproximado, el círculo de color verde muestra el radio de influencia de los servicios rurales mientras que los círculos azules muestran el de las zonas rurales ambos consideran la distancia en km y las líneas muestran las rutas de cobertura que considera la población.

ii. Calimaya

El municipio de Calimaya cuenta con 6 UCE, 5 de ellas están ubicados en áreas urbanas, la primera con clave MCSSA001414 debe cubrir una demanda de 7,115 de población, la UCE con clave MCSSA001402 cubre una demanda poblacional de 4,562 habitantes existen dos UCE localizadas en una misma población por lo cual la población demandante se divide para determinar la cobertura, las dos unidades son: la clave MCSSA009254 que cubren 7,802 y la MCSSA001385 que cubre una población de 5,598; la última unidad con clave MCSSA001426 cubre una demanda de 10,547. La UCE con clave MCSSA001390 pertenece a una localidad rural esta se encuentra localizada al noreste y cubre una demanda de 4,741 sin embargo a 1,800 metros se encuentra una localidad urbana llamada San Andrés Ocotlán con una población de 5,388 personas, mismas que no se encuentran cubiertas del servicio de salud público junto con una localidad rural que tiene una población de 1,219.

iii. Chapultepec

El municipio de Chapultepec tiene solo una unidad médica, ubicado al centro del municipio cerca de la zona escolar federal en una localidad urbana, la clave es MCSSA001892 y tiene que atender a toda la población que se encuentra en el municipio que es de 9,676.

iv. Lerma

El municipio de Lerma tiene 13 UCE las cuales se distribuyen de la siguiente manera: con clave MCSSA003770 la población atendida es de 4,669; con clave MCSSA018342 4,780 población; con MCSSA003740 con 4,792 personas; MCSSA003806 con 4,487; la unidad MCSSA018470 con 13,768; la MCSSA003794 con 5,395; la MCSSA009423 con una cobertura de 14,760 personas; la clave MCSSA003753 cubre a 8,841 personas; la clave MCSSA003765 cubre a 7,204; la clave MCSSA003700 cubre a 22,713 y la clave MCSSA003782 tiene una cobertura de 14,481.

v. Metepec

El municipio de Metepec tienen 9 unidades médicas todas ellas urbanas, la población total es de 214,162 esto significa que cada unidad de servicio atiende a 23,795 lo que sobrepasa lo que

sugiere la normatividad como límite; esto indica sobre saturación de servicios, lo que pudiera incidir en la calidad del servicio.

vi. Mexicaltzingo

El municipio de Mexicaltzingo, igual que el municipio de Chapultepec, solo tiene una unidad de servicio de salud, ubicada en una localidad urbana, que debe atender a 11,712 habitantes que habitan dicho municipio.

vii. Ocoyoacac

El municipio de Ocoyoacac cuenta con seis unidades médicas todas ellas localizadas en áreas urbanas, la población total en el municipio es de 61,805, esto significa que cada UCE tendría que cubrir a 10,300 habitantes.

viii. Otzolotepec

El municipio de Otzolotepec tiene 10 UCE, 5 ubicadas en localidades urbanas y las otras 5 en localidades rurales, las claves y población cubierta de las localidades urbanas son: MCSSA004861 con 5,843; MCSSA009440 con 11,825; la MCSSA004856 con 10,320; la MCSSA004890 con 12578 y la MCSSA004902 con 7,465; con respecto a las localidades rurales queda de la siguiente manera: la MCSSA004885 con 5,997 sobrepasan el límite de su cobertura, la MCSSA018243 con 1,741; la MCSSA004873 con 709; la MCSSA018255 con 4,557 y la última unidad con clave MCSSA004914 cubre una población de 2077 personas, sin embargo la ubicación de esta unidad se encuentra fuera de los límites del municipio.

ix. Rayón

El municipio de Rayón cuenta con dos unidades médicas una localizada en área urbana y la otra en rural, la clave MCSSA017531 pertenece al área urbana, debe cubrir una demanda de 8,645, la clave MCSSA005071 cubre una población de 4,103.

x. San Antonio la Isla

El municipio de San Antonio la Isla tiene dos UCE ubicadas en la misma área urbana, este municipio tiene cuatro localidades rurales y una urbana, en total el municipio cuenta con una

población de 22,152, por lo tanto la cobertura con referencia a la población se encuentra dentro de los límites.

xi. San Mateo Atenco

El municipio de San Mateo Atenco cuenta con 5 UCE todas ellas en áreas urbanas, cubren la demanda de la población total del municipio que es de 72,579, por lo que en teoría cada UCE debería cubrir la demanda de 14,516, pero espacialmente no es así puesto que la clave MCSSA005421 cubre 4200 y las otras cuatro unidades están localizadas en una sola unidad urbana que cubre una demanda de 17,094 cada uno.

xii. Temoaya

El municipio de Temoaya cuenta con 7 UCE ubicadas en localidades urbanas, y 15 unidades cuya ubicación se encuentra en localidades rurales, todas ellas tienen que cubrir una demanda poblacional de 90,010 habitantes.

xiii. Toluca

El municipio de Toluca es el municipio que tiene más UCE, 35 localizadas en áreas urbanas y 6 en áreas rurales, lo que significa que la población que podría cubrir considera que las localidades urbanas cubre 12,500 habitantes y las rurales 5,000, el total de las unidades en el municipio de Toluca cubren 467,500, sin embargo la población total del municipio es de 819,561 por lo que existen puntos de demanda que no son cubiertos o que algunas de las unidades quedan rebasadas.

xiv. Xonacatlán

El municipio de Xonacatlán tiene dos unidades médicas ubicadas en localidades urbanas y dos en rurales, la población total de este municipio es 46,331 por lo tanto estas unidades están sobre utilizados, y se requiere de más unidades médicas.

xv. *Zinacantepec*

El último municipio es el de Zinacantepec en el que se encuentran 10 unidades ubicadas en localidades urbanas y 7 en localidades rurales lo que significa que puede cubrir a 160,000 habitantes, mientras que la población total del municipio es de 167,759.

b) Cobertura considerando la normatividad

i. Por número de médicos

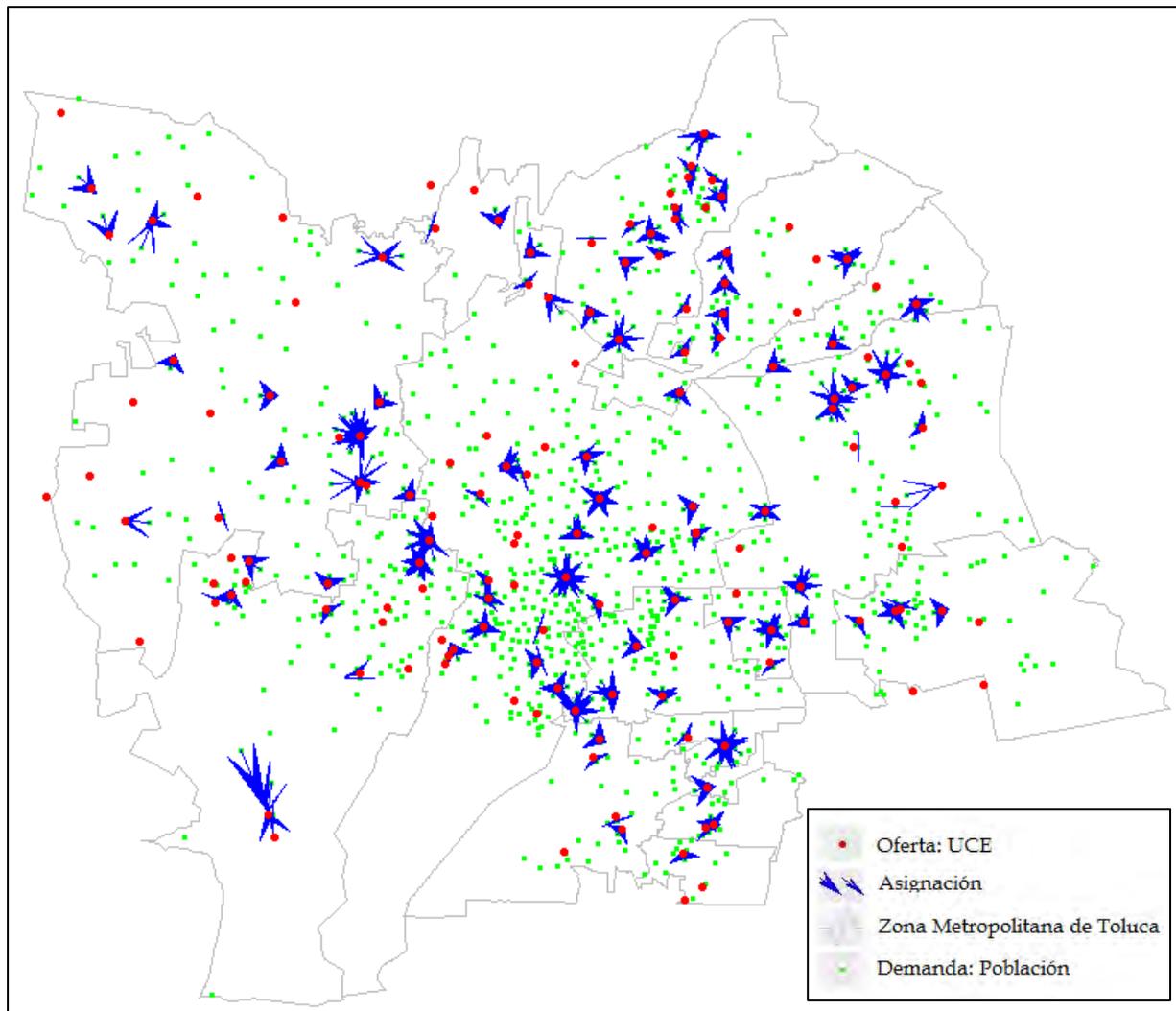
La asignación de la demanda a las unidades de consulta externa, que toma en cuenta la normatividad con respecto al número de habitantes por médico, se observa en la figura 2.6.

Existen diferentes tipologías de médicos, estos son: Total de médicos en contacto c/paciente (general, pediatra, ginecoobstetra, cirujano (general y especializado), internista, oftalmólogo, otorrinolaringólogo, traumatólogo, dermatólogo, anesthesiólogo, psiquiatra, odontólogo, odontólogo especialista (incluye cirujano maxilo-facial), endocrinólogo, gastroenterólogo, cardiólogo, rehabilitación (medicina física), urólogo, cirujano plástico y reconstructivo, neumólogo, neurólogo, oncólogo, hematólogo, otros, urgenciólogo, pasante de medicina, pasante de odontología, interno de pregrado y residentes), así como médicos en otras actividades (labores administrativas, labores de enseñanza e investigación, epidemiólogo, anatomo-patólogo, otros). Lo que se realizó fue sumar todos los tipos y multiplicarlo por 700⁹, y de esa manera se obtiene la capacidad de cada centro, sin considerar ninguna restricción de distancia.

De las 164 unidades de consulta externa, solo 149 tienen algún médico, la distancia de recorrido mínima fue de 50 metros, y una máxima de 5 kilómetros, sin embargo, cerca del 82% de población se quedarían sin servicios, como se observa en la figura 2.6.

⁹ El modelo integrador de atención a la salud, menciona de 1 a 2 médicos por 1,000 habitantes

Figura 2. 6 Zona Metropolitana de Toluca, modelo de cobertura tomando en cuenta número de médicos por habitantes



Fuente: Elaboración propia con base Flowmap, con datos de Dirección General de Información en Salud SINAIS, 2014 y Censo de población y vivienda, INEGI 2010.

ii. *Por número de consultorios*

La asignación de la demanda a las unidades de consulta externa, que toma en cuenta la normatividad con respecto al número de habitantes por consultorio.

Los centros de salud rurales se ubican en zonas rurales con población dispersa. Cuentan con un consultorio y su núcleo primario correspondiente, sala de espera, baño de usuarios, y habitación para el médico con cocineta y baño. En este tipo de unidad se proporciona atención clínica básica; constituye también la unidad encargada de proporcionar servicios básicos de salud a la comunidad (promoción de la salud, saneamiento ambiental, detección y control de riesgos, diagnóstico comunitario temprano de enfermedades).

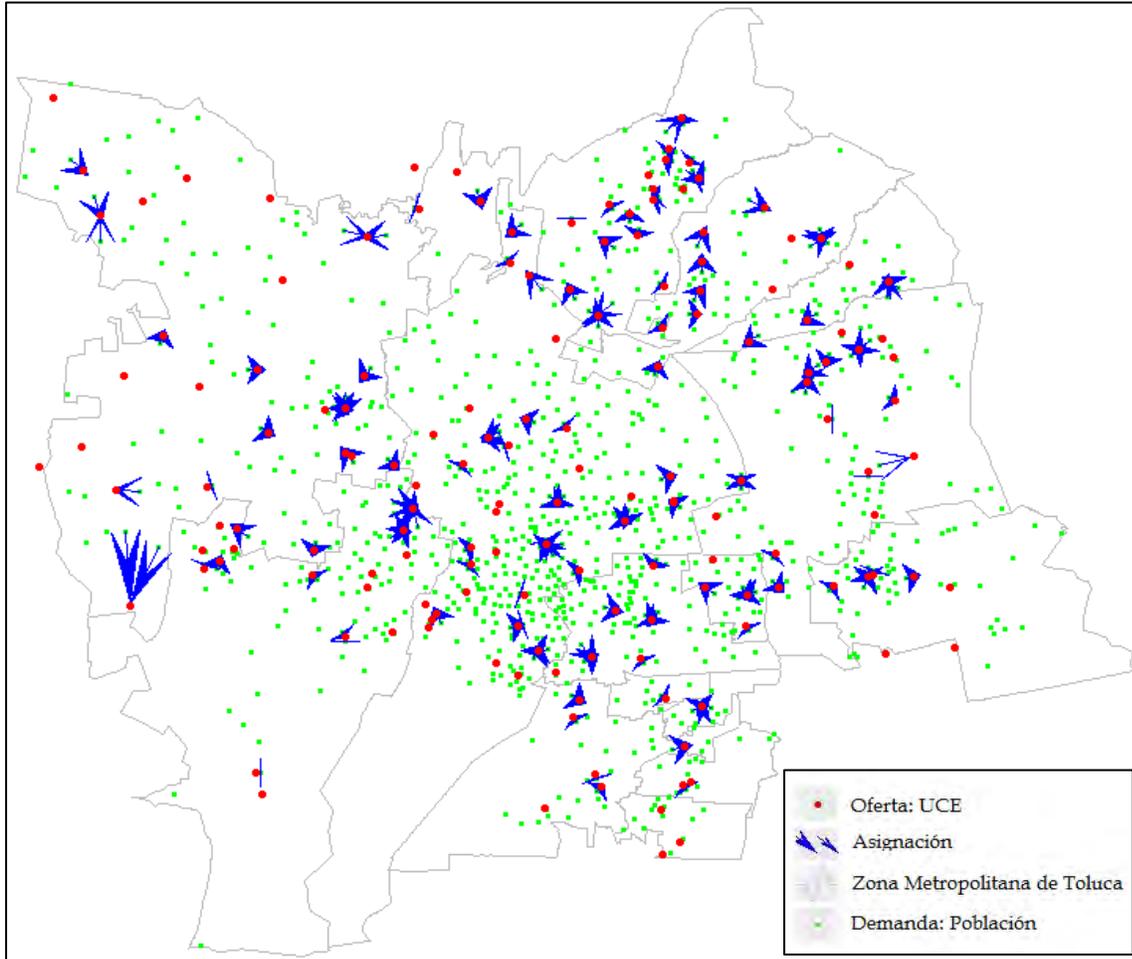
Los centros de salud para población rural no dispersa y urbana cuentan entre dos a 12 consultorios y sus núcleos primarios correspondientes, sala de espera, sala de expulsión y consultorio de estomatología. Depende del tamaño puede contar, además, con servicios de telecomunicación (radio, telefonía, sistemas informáticos para gestión de pacientes y telemedicina), farmacia, almacén, oficina para director y oficina para enfermería. En estas unidades se proporciona atención clínica integral, atención de urgencias y, cuando se ubican a menos de 30 minutos de un hospital de referencia, atención del parto eutócico. Proporcionan asimismo servicios básicos de salud a la comunidad (promoción de la salud, saneamiento ambiental, detección y control de riesgos, diagnóstico comunitario temprano de enfermedades). Cuando cuentan con más de tres núcleos básicos ofrecen servicios matutinos y vespertinos los 365 días del año y atención de urgencias las 24 horas del día.

Existen diferentes tipologías de médicos, estos son: Medicina general y/o familiar, cirugía, ginecoobstetricia, medicina interna, pediatría, odontología, dermatología, oftalmología, otorrinolaringología, psiquiatría, traumatología y ortopedia, salud reproductiva / planificación familiar), psicología y/o salud mental, medicina preventiva, gastroenterología, otros, de urgencias, cardiología, neurología, urología, oncología y displasias.

Lo que se realizó fue sumar todos los tipos y multiplicarlo por 700, y de esa manera se obtiene la capacidad de cada centro, sin considerar ninguna restricción de distancia.

De las 164 unidades de consulta externa, 153 tienen algún médico, la distancia de recorrido mínima fue de 50 metros, y una máxima de 5 kilómetros, sin embargo, cerca del 89% de población se quedarían sin servicios, como se observa en la figura 2.7.

Figura 2. 7 Zona Metropolitana de Toluca, modelo de cobertura tomando en cuenta número de consultorios por habitantes



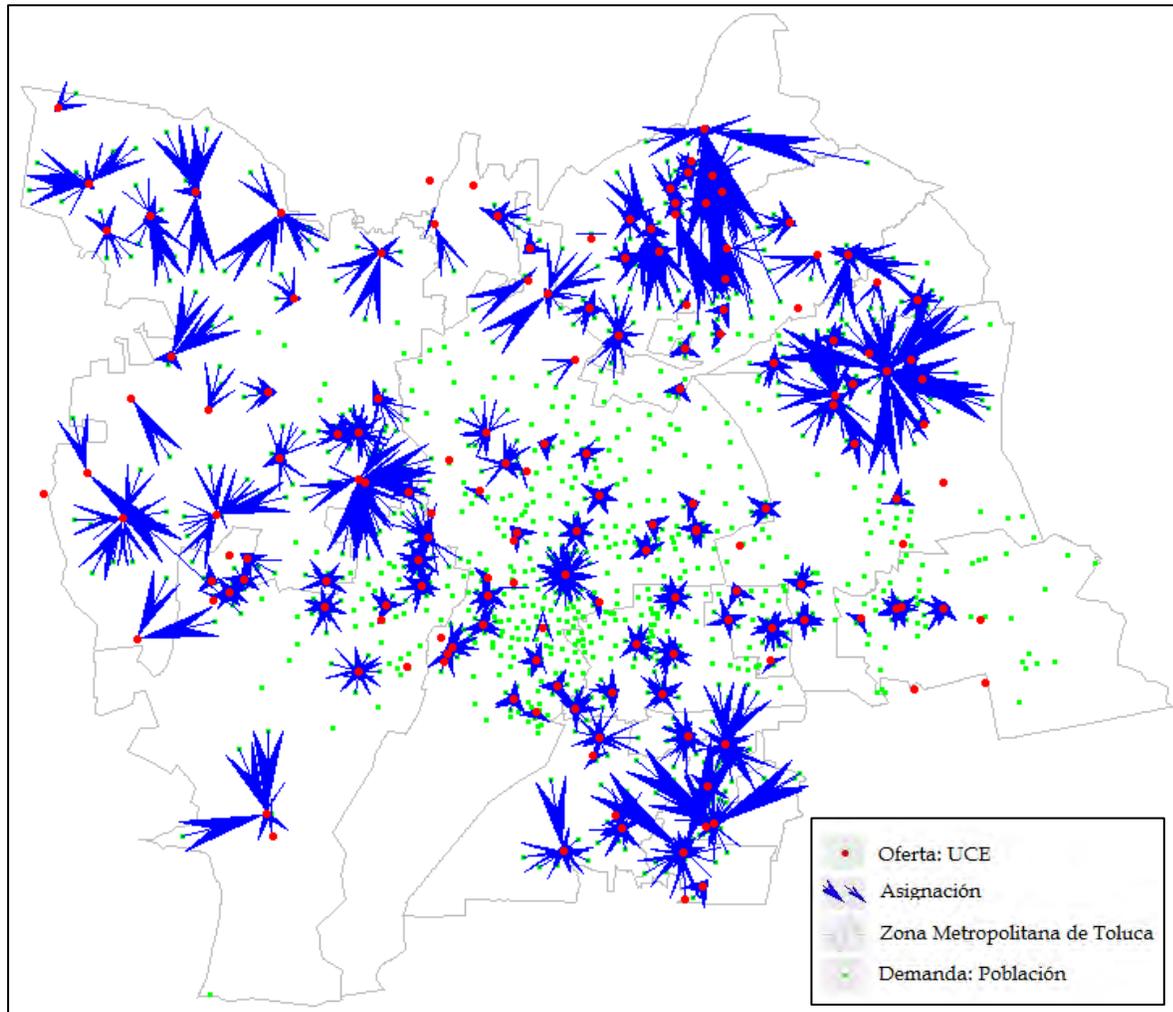
Fuente: Elaboración propia con base Flowmap, con datos de Dirección General de Información en Salud SINAIS, 2014 y Censo de población y vivienda, INEGI 2010.

iii. Cobertura por tipología

La asignación de la demanda a las unidades de consulta externa, que toma en cuenta la normatividad con respecto a la tipología de cada una de las unidades de consulta externa, esta cobertura se obtuvo del modelo integrador de atención a la salud publicado en 2006.

En dónde muestra una cobertura de 52% de la población, con un recorrido mínimo de un 50 metros y un máximo de 12 kilómetros, como se muestra en la figura 2.8.

Figura 2. 8 Zona Metropolitana de Toluca, modelo de cobertura tomando en cuenta la tipología de las unidades de consulta externa por habitantes



Fuente: Elaboración propia con base Flowmap, con datos de Dirección General de Información en Salud SINAIS, 2014 y Censo de población y vivienda, INEGI 2010.

Considerando los diferentes modelos de cobertura que toman en cuenta lo que se menciona en la normatividad, resulta que hacen falta unidades de consulta externa para atender

a toda la población, en especial se toma en cuenta, la cobertura obtenida por número de médicos y de consultorios.

Se trata de un esquema de modelos en donde no se alcanza a cubrir a toda la población; por lo tanto y con miras a una planeación eficaz y eficiente de los servicios se han analizado las condiciones de la oferta, la otra parte de la ecuación son las diferentes características de la población (entonces, ya tendríamos el contexto y la composición), esta composición de la población se analiza de manera profunda en el siguiente capítulo con la aplicación de entrevistas.

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE TOLUCA. RESULTADOS DE ENTREVISTAS

El objetivo de este capítulo es identificar la percepción de las personas que utilizan y dan sus servicios en las unidades de consulta externa, que analiza principalmente características sobre la calidad de atención y los factores asociados.

El cuestionario enfocado a los servidores (llámese médicos o enfermeras), se basó en el diseño de siete preguntas, referidas al servicio que se le brinda a la población, la cobertura de las unidades médicas y con relación a la calidad y eficiencia del servicio.

Las entrevistas realizadas a los usuarios (llámese pacientes o familiares de algún paciente) fue desarrollada bajo 16 preguntas enfocadas en determinar las características sobre el perfil de la persona entrevistada, y medir la calidad del servicios a través de preguntas relacionadas a la confiabilidad, empatía, capacidad de respuesta, accesibilidad y la infraestructura.

Para darle una introducción a los esfuerzos que se han realizado a nivel nacional por parte de la secretaría de salud, se muestran resultados y un breve análisis sobre la encuesta nacional de nutrición (ENSANUT, 2012) en el apartado llamado “utilización del servicio de salud”, de dónde se analiza el primer bosquejo del diseño de las entrevistas a realizar como parte de trabajo de campo en el desarrollo de esta tesis.

Después de haber analizado el apartado de la ENSANUT y las aportaciones teóricas-metodológicas de otros autores, se aborda de manera amplia, el resultado de las entrevistas realizadas a los dos actores antes mencionados, incluyendo en el desarrollo: la selección de la muestra, y resultados de las entrevistas que se realizaron en las unidades de consulta externa que agrupan los resultados en jurisdicciones sanitarias.

Al final del capítulo, se muestra un perfil de usuario, que consideran datos obtenidos de la secretaria de salud, de las personas que asisten a servicios de salud públicos.

3.1 Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT, 2012)¹⁰

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT, 2012) tiene como objetivo principal cuantificar la frecuencia, distribución y tendencias de las condiciones de salud y nutrición y sus determinantes en la población mexicana. Asimismo, la información obtenida a través de la ENSANUT 2012 permite examinar la respuesta del sector salud a los retos de salud y nutrición de la población, incluyendo la cobertura y calidad de los servicios.

La ENSANUT 2012 es una encuesta probabilística que permite ofrecer resultados para cada una de las entidades del país, para los ámbitos urbano y rural, y para el país en su conjunto. La recolección de la información de la ENSANUT 2012 se realizó entre octubre de 2011 y mayo de 2012.

La ENSANUT 2012 integra información de 50 528 hogares, distribuidos en las 32 entidades federativas del país, los cuales representan a los 29 429 252 hogares estimados en México para 2012 según las proyecciones de población a partir del Censo 2010 y el crecimiento poblacional.

La encuesta se ha dividido en dos componentes importantes: salud y nutrición. Dentro de la Salud, se incluye un cuestionario de hogar, un individual a adultos de más de 20 años, otro de adolescentes (10 a 19 años de edad), otro de menores de 9 años, un cuestionario de utilización del servicio de salud (que es el que nos concierne en esta investigación) y otro sobre supervisión. Por otro lado el componente de nutrición se divide en diferentes cuestionarios sobre: Antropometría, seguridad alimentaria, datos de sangre y el de nutrición y distribución de alimentos

¹⁰ ENSANUT, es una publicación que realiza Instituto nacional de salud pública, cada seis años: la primera encuesta fue en el año 2000, la segunda en el año 2006 y la última en el año 2012.

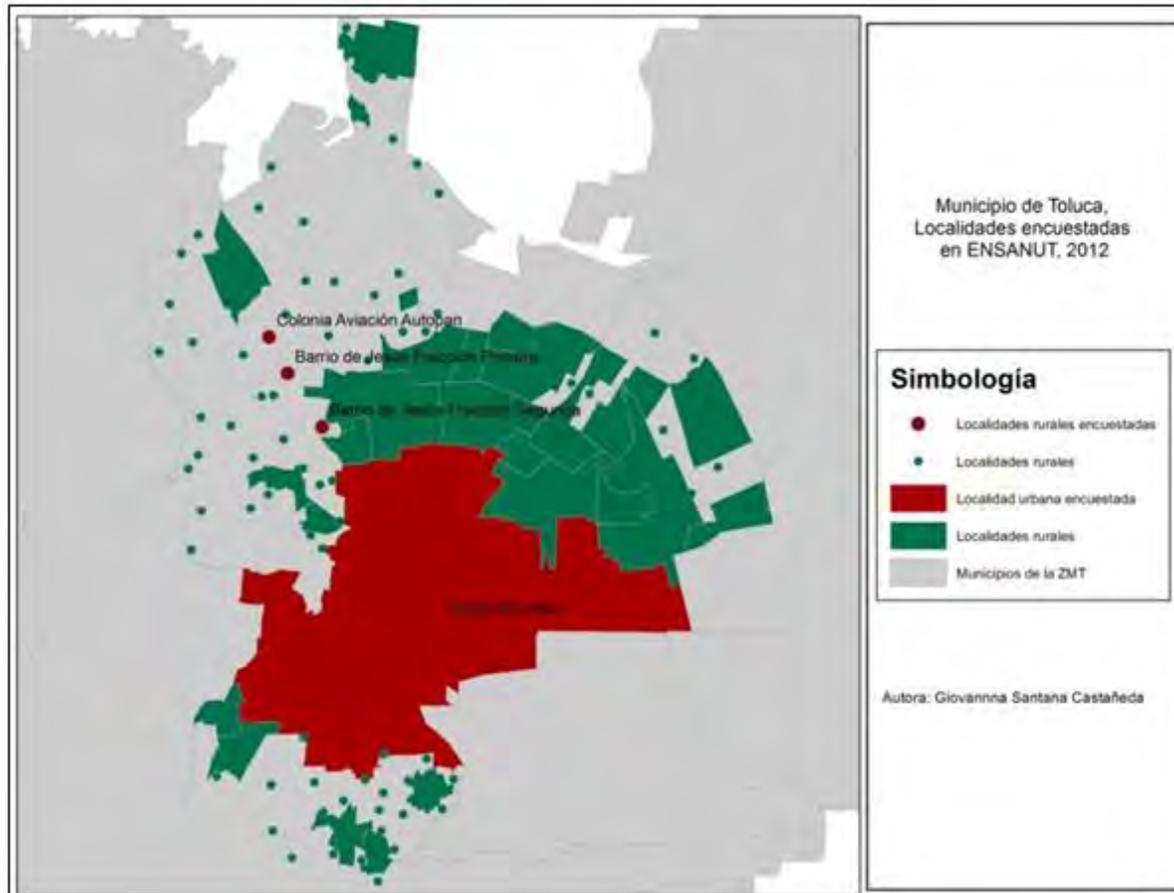
En el cuestionario sobre utilización de servicios de salud se incluyen 40 preguntas diferenciadas en diferentes grupos:

- Utilización de servicios ambulatorios – 1 pregunta
- Necesidades de salud – 2 preguntas
- Demanda satisfecha y no satisfecha – 2 preguntas
- Prestador de servicio – 4 preguntas
- Accesibilidad y calidad – 12 preguntas
- Medicamentos – 6 preguntas
- Uso de estudios de laboratorio y gabinete – 6 preguntas
- Satisfacción y calidad de la atención – 7 preguntas

A pesar de que la encuesta se encuentra muy bien diseñada, el Estado de México cuenta con 125 municipios, y solo se encuentran datos de 33 municipios, y de ellos solo 3 pertenecen a la Zona Metropolitana de Toluca, estos son: Lerma, Toluca y Zinacantepec, por otro lado el número de encuestas para cada uno de los municipios es de 8 encuestas para Lerma, 34 para Toluca y 7 para Zinacantepec (hay que considerar que en esta encuesta la unidad de referencia es el hogar y que no es específica para los servicios en centros de salud de la SSA.).

No obstante a ello, es interesante saber cuáles son los resultados de esta encuesta, por lo menos en el municipio de Toluca. Las localidades de las que se tienen datos son Toluca de Lerdo, Colonia Aviación Autopan, Barrio de Jesús Fracción primera y Barrio de Jesús Fracción segunda, ver figura 3.1.

Figura 3. 1 . Municipio de Toluca, localidades encuestadas, ENSANUT 2012.



Fuente: Elaboración propia con base en ENSANUT, 2012 y Marco geoestadístico INEGI, 2010

En la encuesta, hay 7 hogares que se atendieron en servicios de la SSA, de los cuales se obtiene la siguiente información:

Con relación al tiempo aproximado que tardó en llegar del domicilio en donde vive al lugar donde se atendió, el 28% contestó que cinco minutos y otro 28% tardó 10 minutos, y con 14% tardaron 15, 20 y 60 minutos. Que según la perspectiva de los encuestados al 42% les pareció cortó y largo el tiempo que tardaron, mientras que el 14% lo consideró muy largo. Se consideró que el lugar en donde lo atendieron estaba cerca (71%) y 14% que era lejos y muy lejos de su casa.

El tiempo de espera en el centro de salud fue de 4 minutos para el 42% de los encuestados, de 2 minutos para el 28% y de 5, 15 y 30 minutos para el 14%. A los encuestados les pareció larga

la espera para que los atendieran (42%), les pareció muy largo al 28%, y el 14% considero que el tiempo fue corto y muy corto.

El tiempo que el médico destino para atender al paciente fue de 30 minutos para el 57% de los encuestados, mientras que para el 28% fue de 10 minutos y el 14% fue de 20 minutos.

La pregunta relacionada al estado de salud que los encuestados tuvieron después de la última consulta, el 57% comento que mejoró, el 14% señalo que mejoró mucho y otro 14% que no cambió su estado de salud.

Con relación al lugar en donde se atendió, los encuestados consideran que las condiciones son buenas (57%), mientras que 14% considera que son regulares.

Existe una pregunta que dice así: -Si tuviera la oportunidad de escoger, regresaría a ese mismo lugar para atenderse-, los 7 contestaron que sí, dos no tienen opción, a otros dos los tratan bien, a tres los atienden bien, dos porque queda cerca de su casa, uno por que es barato y uno por que el médico le explicó sobre su enfermedad y tratamiento.

3.2 Trabajo de campo: Selección de la muestra

El objetivo es realizar un diagnóstico de las unidades de consulta externa de los servicios de salud de la SSA en la ZMT, desde trabajo en campo al realizar entrevistas. Por un lado, para analizar las condiciones y calidad de dichos servicios, desde el punto de vista de los que ofertan el servicio, es decir, de los médicos y enfermeras, y como segundo punto significativo, de los usuarios; esta percepción permitirá hacer visibles dos cuestiones importantes: En primer lugar, el perfil de usuario que asiste al centro de salud, y en segundo lugar cuestiones de acceso al servicio y la calidad.

a) Método estadístico

Hay que considerar en primer lugar, que no se realizará el cálculo para el muestreo de las unidades de consulta externa, debido a que se realizarán entrevistas en todas ellas; sino que la

selección de la muestra será para obtener el número de entrevistas a realizar en la ZMT y posteriormente en cada uno de los municipios para dividirlos sobre el número de dichos servicios.

Todo estudio por muestreo tiene un error que es calculado y determinado cuando se extrae la muestra para realizar los cuestionarios.

Convenciones importantes sobre la obtención de la muestra:

1. La unidad de análisis: La persona
2. Tipo de muestra: Probabilística estratificada, debido a que todos los elementos de la población tienen las mismas posibilidades de ser escogidos, además de ello, es un subgrupo en donde la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento.
3. Determinar el nivel de confianza con que se desea trabajar. ("**Z**"), donde $z = 1.96$ para obtener un 95% de confianza.

Este valor es apoyado mediante el cuadro siguiente (3.1) para calcular el tamaño de la muestra.

Cuadro 3. 1 Apoyo al cálculo del tamaño de una muestra, niveles de confianza

	Niveles de confianza								
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.27%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.6745
Z ²	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1	0.45
E	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.2	0.37	0.5
e ²	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Fuente: Elaboración propia con base en Des Raj, 1980.

4. Estimar las características del fenómeno investigado. Donde se consideró la probabilidad de que ocurra el evento (“**p**”) y la de que no se realice (“**q**”); siempre se toma en consideración que la suma de ambos valores $p + q$ será invariablemente siempre igual a 1, cuando no se cuenta con suficiente información, se asigna $p = .50$ y $q = .50$.
5. Determinar el grado de error (“**e**”) máximo aceptable en los resultados de la investigación. Éste puede ser hasta del 10%; ya que variaciones superiores al 10% reducen la validez de la información. Para este caso, el error muestral será de 3.5% o 0.035.
6. Se aplica la fórmula del tamaño de la muestra de acuerdo con el tipo de población.

Cuadro 3. 2 Fórmula para calcular el tamaño de la muestra

Población Infinita	Población Finita
$n = \frac{p * q}{e^2}$	$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$
Cuando no se sabe el número exacto de unidades del que está compuesta la población.	Cuando se conoce cuántos elementos tiene la población

En donde:

Z = nivel de confianza.

e = error de estimación.

p = Probabilidad a favor.

N = Universo

q = Probabilidad en contra.

n = tamaño de la muestra

Fuente: Elaboración propia con base en Des Raj, 1980.

En este caso la población es finita debido a que existen 1'936,126 personas que habitan en la Zona Metropolitana y que en teoría, todas ellas pueden acudir a algún centro de consulta externa de la Secretaria de Salud debido a que da servicio a población abierta.

Considerando lo anterior los valores utilizados en este trabajo son:

Cuadro 3. 3 Tamaño de Muestras

Valores utilizados		Resultados	
Z=95% (Confianza)	1.96		
p=50% (Probabilidad de Ocurrencia)	0.5		
q= 50% (Probabilidad de Ocurrencia)	0.5	Tamaño	
E=3.5% (Error Muestral)	0.035	de	784
		muestra	
Población Finita	1 936 126		

Fuente: Elaboración propia con base en Des Raj, 1980.

El total de los cuestionarios fue de 784; la ZMT está constituida por 15 municipios cuya población es diferenciada, por lo tanto se realizó una regla de 3 para calcular el número de cuestionarios en cada uno de los municipios, ver cuadro 3.4. El motivo por el cual no se siguió con la formula estricta para muestra probabilística estratificada es debido a que no tenemos la población asignada a cada unidad de consulta externa, debido a ello, solo se realizó una regla de tres.

Cuadro 3. 4 Número de cuestionarios en cada municipio

Nombre del Municipio	Población total	% con respecto al total de población	% con respecto al total de muestras	UCE	Encuestas por UCE	Encuestas realizadas
Almoloya de Juárez	147653	7.6	60	25	3	60
Calimaya	47033	2.4	19	6	5	30
Chapultepec	9676	0.5	4	1	25	25
Lerma	134799	7.0	55	14	4	55
Metepec	214162	11.1	87	8	11	87
Mexicaltzingo	11712	0.6	5	1	25	25
Ocoyoacac	61805	3.2	25	6	5	25
Otzolotepec	78146	4.0	32	10	4	32
Rayón	12748	0.7	5	2	13	25
San Antonio la Isla	22152	1.1	9	2	13	25
San Mateo Atenco	72579	3.7	29	5	6	29
Temoaya	90010	4.6	36	22	2	36
Toluca	819561	42.3	331	41	9	331
Xonacatlán	46331	2.4	19	4	7	25
Zinacantepec	167759	8.7	68	18	4	68
ZMT	1936126	100.0	783	165	6	878

Fuente: Elaboración propia con base en Des Raj, 1980.

La encuesta piloto se realizó del 12 de mayo al 30 de junio de 2014 con un total de 617. La última encuesta (con preguntas modificadas a partir de la revisión de la encuesta piloto) se realizó del 17 de noviembre al 22 de diciembre de 2015, con un total de 878.

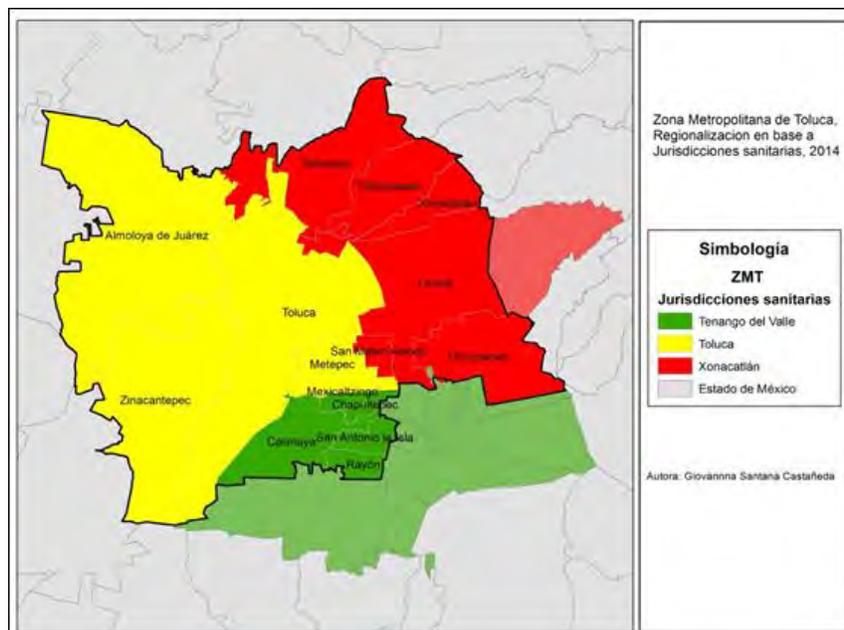
En el anexo de este capítulo se incluyen los últimos modelos de los cuestionarios que se aplicaron. El primero dirigido a los usuarios del servicio, y el segundo dirigido al o los encargados del centro de salud. También contiene la cartografía de cada uno de los municipios que integran la Zona Metropolitana de Toluca ubicando cada uno de los centros de salud, en donde se aplicaron dichas encuestas.

3.3 Diagnóstico de indicadores del cuestionario

La Secretaría de Salud, ha realizado regionalizaciones de los municipios en base a jurisdicciones sanitarias. En México existen 232, en el Estado de México hay 18 y la Zona Metropolitana de Toluca está incluida dentro de tres: Tenango del Valle, Toluca y Xonacatlán.

La jurisdicción de Toluca, está constituida por Almoloya de Juárez, Metepec, Toluca y Zinacantepec, todos ellos dentro de la ZMT; en la jurisdicción de Xonacatlán hay 7 municipios: Lerma, Ocoyoacac, Otzolotepec, San Mateo Atenco, Temoaya, Xonacatlán y Huixquilucan, sin embargo este último no está incluido en la ZMT. Para el caso de la jurisdicción de Tenango del Valle están incluidas 13: Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Xalatlaco, Joquicingo, Tenango del Valle, Texcalyacac, Santiago Tianguistenco, Calimaya, Chapultepec, Mexicaltzingo, Rayón y San Antonio la Isla, de las cuales solo los últimos cinco se encuentran dentro de la ZMT. Ver figura 3.1.

Figura 3. 2 Zona Metropolitana de Toluca, regionalización con base en jurisdicciones sanitarias, 2014



Fuente: Elaboración propia, en base a las jurisdicciones sanitarias del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS 2014) y Marco geoestadístico (INEGI, 2010).

Considerando lo antes señalado, el análisis de los resultados de los cuestionarios (tanto de del tipo A como del tipo B) se realizará con base a esta regionalización por jurisdicciones sanitarias.

a) Cuestionario tipo A. Dirigido al responsable del centro de salud.

Los cuestionarios del tipo A, fueron realizados en algunos casos a uno y en otros casos a dos responsables de cada una de las unidades de consulta externa.

Este cuestionario cuenta con 7 preguntas, las primeras tres referidas al servicio que se le brinda a la población, de la pregunta 4 a la 6 son referentes a la cobertura de las unidades médicas y la última pregunta relacionada a la calidad y eficiencia del servicio.

La primera pregunta es abierta y es la siguiente:

- i. Si usted es médico (a), indique cuales son los servicios médicos que brinda en este centro de salud; Si usted es enfermero (a), indique cuales son los servicios de atención preventiva que brinda este centro de salud*

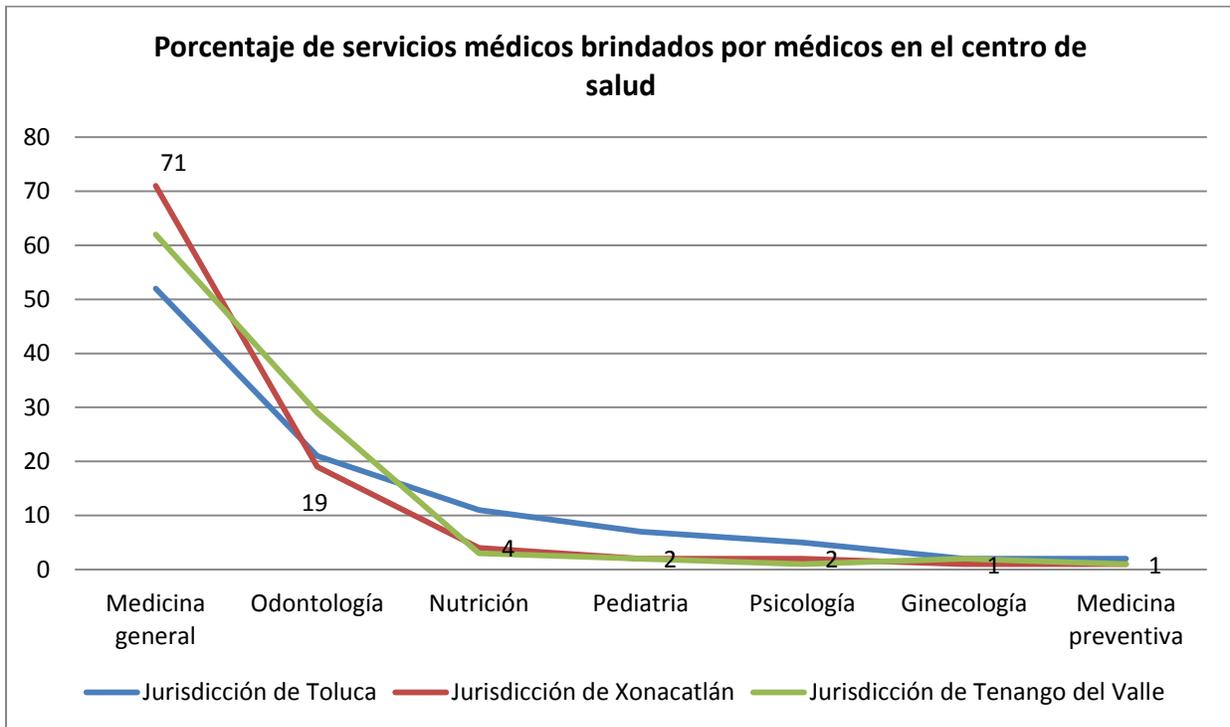
Para responder esta pregunta, es necesario saber que los tipos de atención que brindan las instituciones encargadas de la protección de la salud versan en dos vertientes: la primera a cargo de los médicos que es la atención médica, como chequeos prenatales, consulta de alguna enfermedad, etc. Y la segunda que realizan (en su mayoría) las enfermeras, concernientes a la atención preventiva con el objeto de fomentar la salud y prevenir la enfermedad. A finales del siglo XX, adquirió importancia a medida que las instituciones encargadas de la salud se preocupaban por el aumento de los costos de la atención sanitaria. Las medidas que adopta la medicina preventiva se dirigen a la sociedad en grupos a nivel individual cuya función es mejorar el estilo y calidad de vida mediante la prevención de enfermedades, jornadas de vacunación, entre otras.

Debido a ello, se hace la diferencia en esta pregunta, si es que la persona que contesto fue médico o enfermera; porque si bien ambos son servidores del centro de salud, tienen funciones diferentes y debido a ello, su perspectiva es diferente.

De las 153 unidades de consulta encuestadas, respondieron 58 médicos y 34 enfermeras en la jurisdicción de Toluca, 33 médicos y 36 enfermeras en la jurisdicción de Xonacatlán y 7 médicos y 8 enfermeras en la jurisdicción de Tenango del Valle.

En relación a las respuestas de los médicos, dijeron atender a pacientes de medicina general, algunas especialidades como odontología, nutrición, pediatría, psicología, ginecología y en algunos casos medicina preventiva. Por otro lado la respuesta de las enfermeras fue sobre campañas de vacunación, y vacunación en el centro médico, salud reproductiva y planificación familiar así como orientación a jóvenes primordialmente (embarazos y adicciones) y en algunos casos laboratorios y también urgencias, en su minoría, aunque no les compete, por ser unidades de primer nivel, ver gráfica 3.1

Gráfica 3. 1 Primera pregunta, cuestionario tipo A.



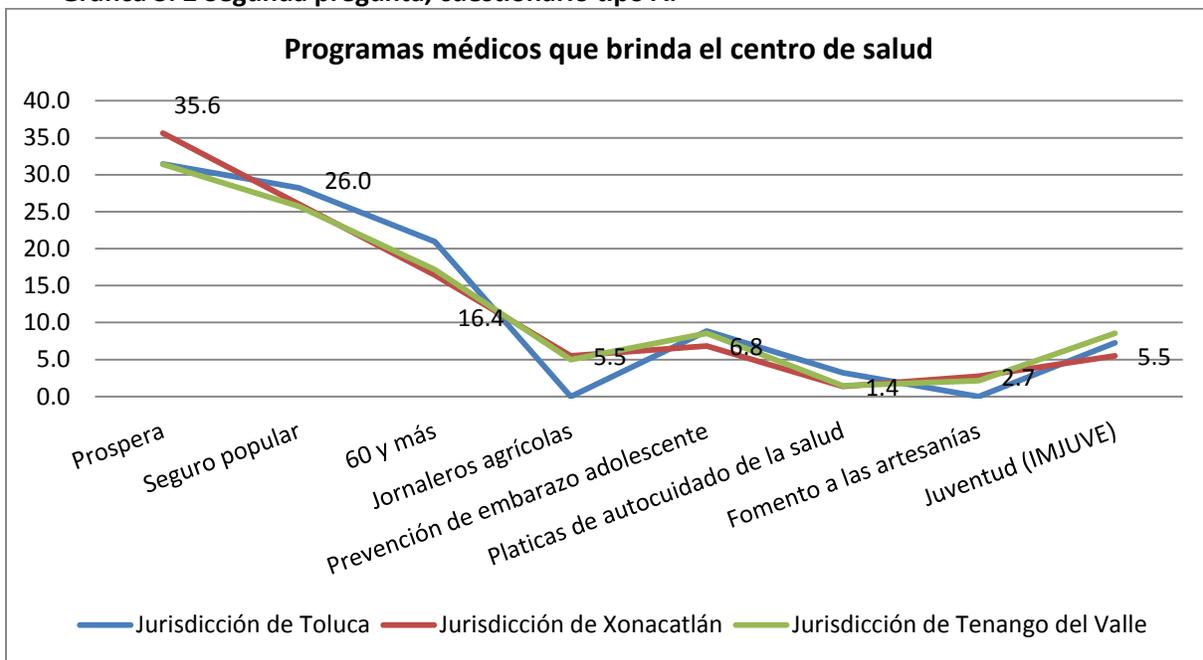
Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

La segunda pregunta es:

ii. *¿Qué programas médicos brinda este centro de salud?*

Los programas médicos son aquellos que cumplen diversos propósitos entre ellos cubrir las obras sociales, financiadas por los impuestos de la población, usualmente enfocados a apoyar a familias de escasos recursos. En las tres jurisdicciones señalaron más del 50% entre los programas de prospera y seguro popular, sin embargo, se dan otros como salud bucal, maternidad, vacunación y planificación familiar, que se pueden observar en la gráfica 3.2.

Gráfica 3. 2 Segunda pregunta, cuestionario tipo A.



Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

La tercera pregunta es:

iii. *¿Se monitorea el estado de salud de los pacientes?*

En las tres jurisdicciones mencionaron llevar un monitoreo de los pacientes que van por parte de los programas prospera únicamente, así como del resto de los usuarios, incluso de aquellos que no cuentan con expediente, se inicia uno nuevo.

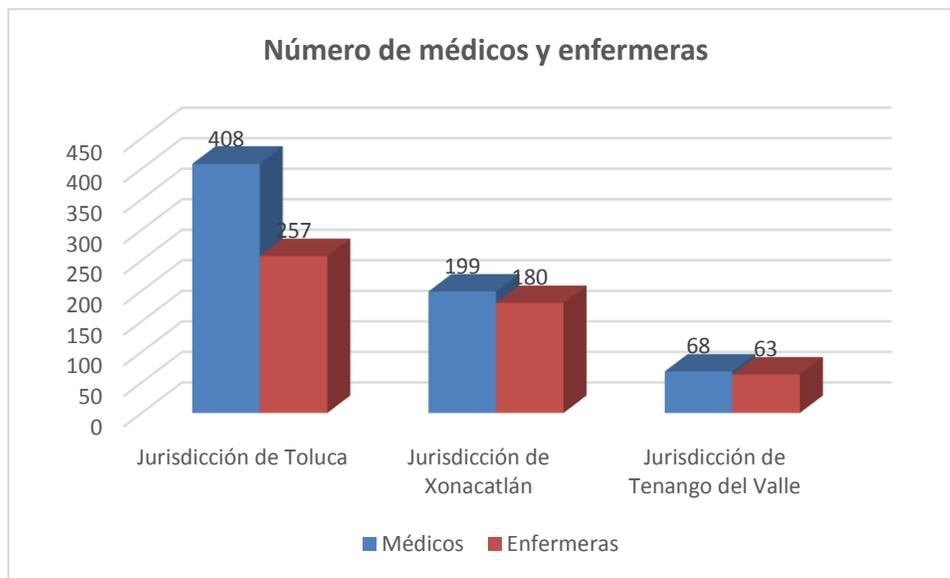
Las preguntas 4, 5 y 6 son relacionas a la cobertura

iv. *¿Cuántos médicos y enfermeras atienden el centro de salud?*

Algunas personas de las que respondieron dijeron no saber con exactitud el número de médicos y enfermeras, sin embargo, trataron de recordar o preguntaron con sus compañeros.

La relación en la Jurisdicción de Toluca es de dos médicos por cada enfermera, mientras que para la jurisdicción de Xonacatlán el 53% son médicos y el 47% son enfermeras; y para la Jurisdicción de Tenango del Valle es de 52% para médicos y 48% para enfermeras, ver gráfica 3.3.

Gráfica 3. 3 Cuarta pregunta, cuestionario tipo A.



Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

La quinta pregunta es:

v. *¿Cuántas consultas brindan por turno y cuantos turnos hay?*

En la mayoría de los centros de salud hay dos turnos (usualmente en la mañana de 8:00 a 14:00 horas; y en la tarde de 15:00 a 19:00 horas), en las cabeceras municipales usualmente ofrecen tres turnos o cuatro (el tercer turno es el nocturno de las 21:00 a 5:00 horas; y el cuarto turno hace referencia a los fines de semana, sábados y domingos de 9:00 a 14: horas), y a medida que las localidades tienen menor población los turnos y las fichas disminuyen. En términos

generales el sector salud otorga 20¹¹ fichas por consultorio en cada turno, así como cuatro turnos posibles (mañana, tarde, noche y fines de semana).

A algunos centros de salud como los que se encuentran en los municipios de Lerma, Toluca, Xonacatlán, San Mateo Atenco, Metepec y Almoloya de Juárez han dejado de dar fichas y atienden a las personas conforme llegan, señalan que les ha funcionado de una manera adecuada por la fluidez en el servicio, y que la gente es atendida de manera eficiente y la cobertura se ha incrementado. Cuando se realizó la encuesta piloto, el único municipio que hacía esto era Lerma, debido a la certificación¹² de buenas prácticas que les da la secretaria de salud.

La sexta pregunta hace referencia a la cobertura de los centros de salud

vi. *¿Qué localidades se atiende en este centro de salud?*

Se atienden a los pobladores de las localidades aledañas y en la que se encuentra ubicado el centro de salud (esta cobertura se realiza fundamentalmente por las jornadas de vacunación o prevención o la promoción de diferentes programas de salud); a pesar de ello y como es un centro de salud dirigido a población abierta, cualquier persona puede acudir a una cita, independientemente del lugar en donde viva; sin embargo, si la afección por la que fue amerita un seguimiento o un tratamiento de mayor especialización, entonces le recomiendan ir al centro de salud más cercano de su lugar de residencia y ese centro de salud es el que emite una orden para el hospital más cercano, con un código de servicios de primer nivel remiten a un servicio de segundo nivel y si lo requiere, este podrá remitir a un servicio de tercer nivel.

¹¹ Se considera la normatividad (ver capítulo 2), las fichas por consultorio en un turno deberían ser 28.

¹² De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, uno de los objetivos es asegurar el acceso a servicios de salud de la población en general y para que los establecimientos de atención médica puedan ser considerados para la prestación de servicios de salud del Seguro Popular, estos deben cumplir una serie de requisitos definidos por la Secretaría de Salud a través del Sistema de Protección Social en Salud (SPSS).

Es por esta razón que existen mecanismos como la acreditación y certificación de establecimientos de atención médica. En primer lugar, la acreditación consiste en el procedimiento de verificar las condiciones requeridas para la prestación de los servicios de salud cubiertos por el Sistema de Protección Social en Salud o Seguro Popular.

Para analizar la última pregunta, que versa sobre la calidad y eficiencia del servicio, se deben tomar en cuenta algunas cuestiones como las siguientes:

Desde el punto de vista de los tomadores de decisiones de la protección a la salud, la calidad con que se brinda un servicio de salud no puede separarse de la eficiencia puesto que si no se tienen en cuenta el ahorro necesario de los recursos disponibles, el alcance de los servicios será menor que el esperado. La medición de la calidad y la eficiencia de un servicio de salud tienen su complejidad, puesto que son nociones abstractas, la necesidad de medirlas es importante pero es siempre un desafío debido en parte a que los indicadores deben separar las características de los pacientes y de los servidores.

Luft & Hunt (1983), definen la calidad como el grado con el cual los procesos de la atención médica incrementan la probabilidad de resultados deseados por los pacientes y reduce la probabilidad de resultados no deseados, de acuerdo al estado de los conocimientos médicos. Y la eficiencia debe considerarse como el máximo resultado posible de productividad puede ser alcanzado a partir de un volumen de recursos determinado (Jaramillo, 1998).

Por lo tanto el concepto de buena calidad tiene sus dificultades y esta radica en que la calidad es un atributo del que cada persona tiene su propia concepción pues depende de la percepción que tengan sobre sus intereses y costumbres, así como del nivel educacional entre otros factores.

Específicamente en el área de la salud, se supone que para algunos una consulta médica de buena calidad debe ser breve y dirigirse directamente al meollo del asunto en cuestión, para solucionar su problema de salud; mientras que para otros la entrevista médica sólo será satisfactoria si el médico destina una buena parte de su tiempo a oír los pormenores y particularidades de los síntomas que aquejan al paciente; y quizá para otros tendrá alguna otra característica.

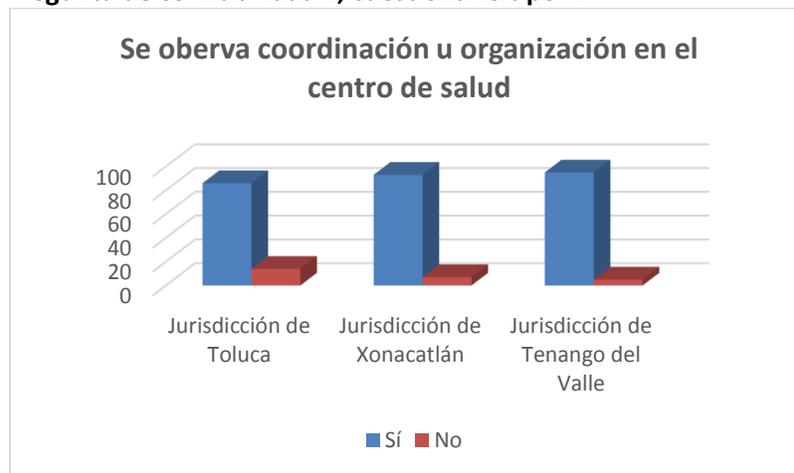
Debido a ello, se realizó una evaluación acerca de algunos indicadores específicos (Torres M. & Lastra T., 2008) para cuantificar la calidad y eficiencia en el servicio, como se muestra a continuación en preguntas dicotómicas:

vii. *Confiabilidad*

¿Generalmente se observa coordinación u organización en el centro de salud?

En todas las unidades de consulta externa, se observó de manera positiva la percepción que tienen con relación a la organización y coordinación con la que se rige su lugar de trabajo, en la jurisdicción de Toluca con un 86%, en la jurisdicción de Xonacatlán con 93% y en la Jurisdicción de Tenango del Valle con 95%; tal y como se muestra en la gráfica 3.4. Los comentarios al respecto, de manera general, fueron que se sentían cómodos y los dejaban trabajar a gusto.

Gráfica 3. 4 Pregunta de confiabilidad 1, cuestionario tipo A.

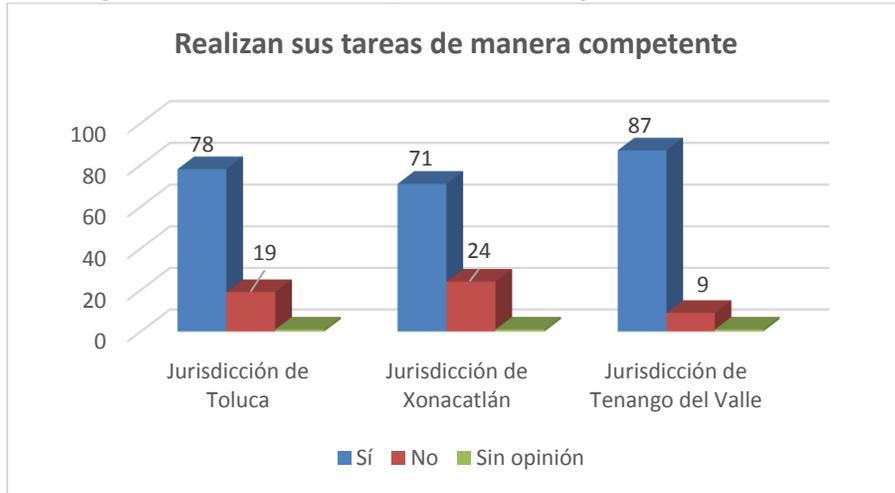


Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

En caso de tener un equipo de trabajo (o apoyo), ¿realizan sus tareas de manera competente?

En respuesta a esta pregunta, todos señalaron tener equipo de trabajo, aunque solo estuvieran con un médico o una enfermera, y no necesariamente hicieran el mismo trabajo; por lo que de manera general, indicaron que sí realizan sus tareas de manera competente, en la Jurisdicción de Toluca el 78%, en la jurisdicción de Tenango del Valle 87%, (gráfica 3.5).

Gráfica 3. 5 Pregunta de confiabilidad 2, cuestionario tipo A.



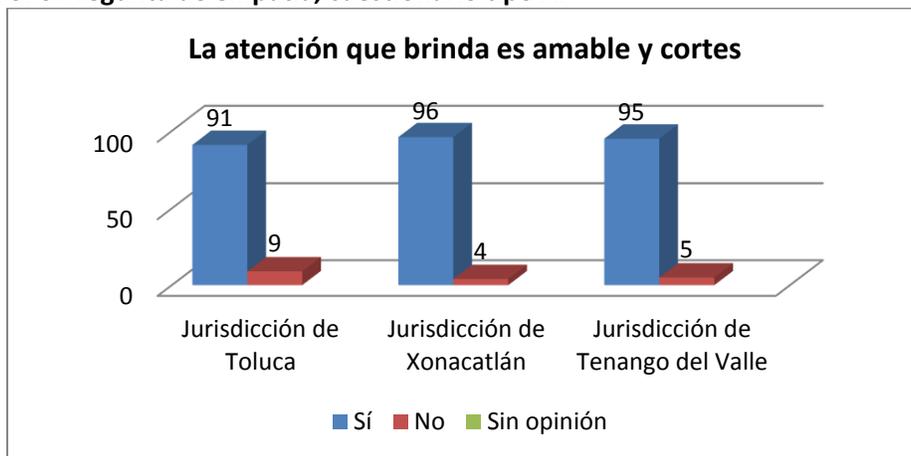
Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

viii. Empatía

¿Considera que la atención que brinda usted o sus compañeros es amable y cortes?

La pregunta relacionada con la empatía, fue a manera de autorreflexión, si es que brindaban un trato amable y cortes a los usuarios del servicio, la gran mayoría se expresó positivamente, el 91% para la jurisdicción de Toluca, 96% para la jurisdicción de Xonacatlán y 95% para la jurisdicción de Tenango del Valle, ver gráfica 3.6.

Gráfica 3. 6 Pregunta de empatía, cuestionario tipo A.



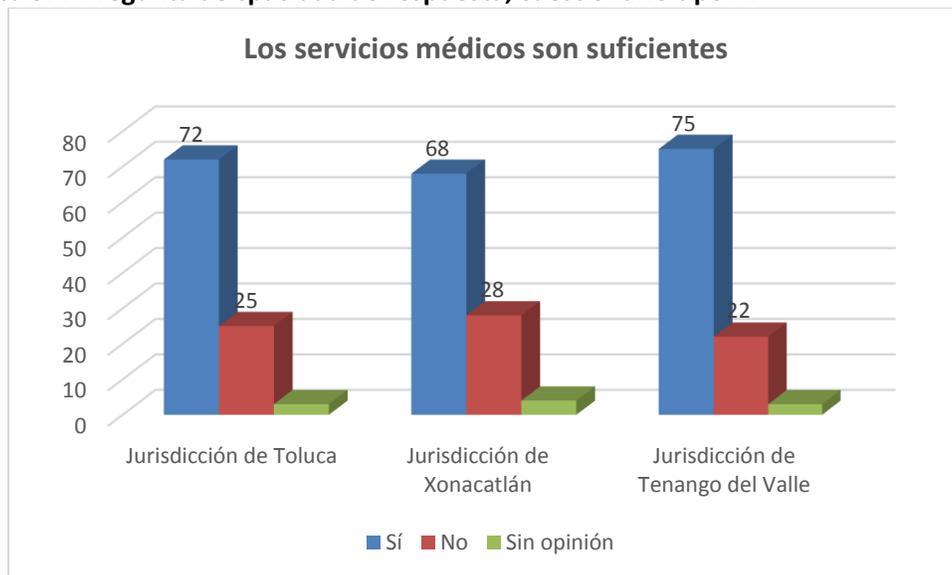
Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

ix. *Capacidad de respuesta*

¿Considera (que dado la demanda o la recurrencia de las enfermedades) los servicios médicos son suficientes?

Existen diversos servicios médicos, como se vio en la pregunta 1 de este cuestionario; en este sentido, en la Jurisdicción de Toluca el 72% respondió de manera positiva, el 68% en la jurisdicción de Xonacatlán y el 75% en la jurisdicción de Tenango del Valle; casi la cuarta parte de los encuestados señalan una necesidad de contar con otros servicios médicos con diversas especialidades como pediatría, ginecología, odontología y nutrición principalmente, además de algunos programas como comunidades saludables, salud familiar (no solo los que perteneces al programa de prospera), vigilancia a farmacias, prevención del VIH-SIDA y prevención de cáncer. Ver gráfica 3.7.

Gráfica 3. 7 Pregunta de capacidad de respuesta, cuestionario tipo A.



Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

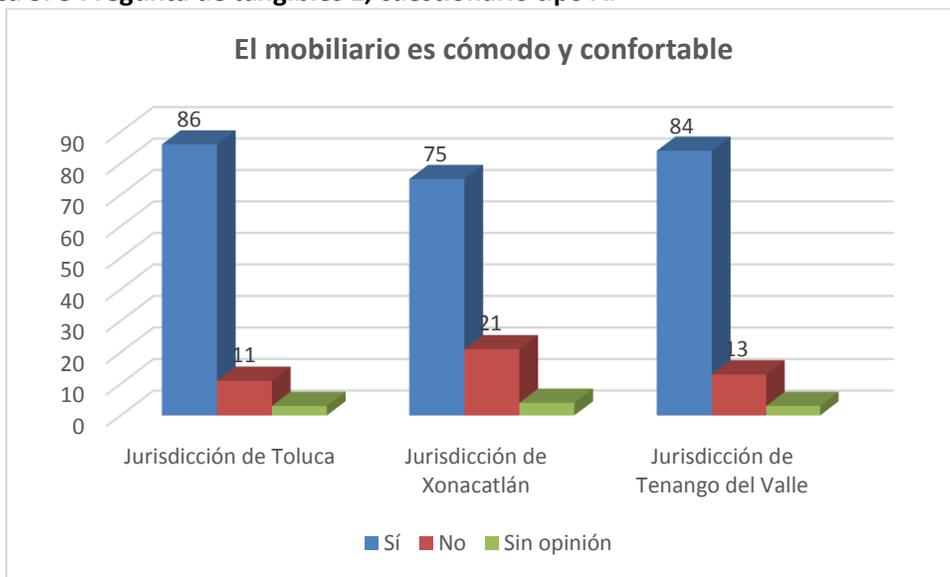
x. *Tangibles*

¿Considera que el mobiliario de la sala de espera y de los consultorios es cómodo y confortable?

Se ha llamado tangibles puesto que se pueden ver a simple vista, como el mobiliario, la tecnología que se utiliza y la limpieza al interior de los centros de salud.

El primero de ellos hace referencia al mobiliario de la sala de espera y de los consultorios, y las respuestas de los encuestados fueron que en la jurisdicción de Toluca el 86% señaló que son cómodos y confortables, en la jurisdicción de Xonacatlán el 75% y en la jurisdicción de Tenango del Valle el 84% (gráfica 3.8).

Gráfica 3. 8 Pregunta de tangibles 1, cuestionario tipo A.

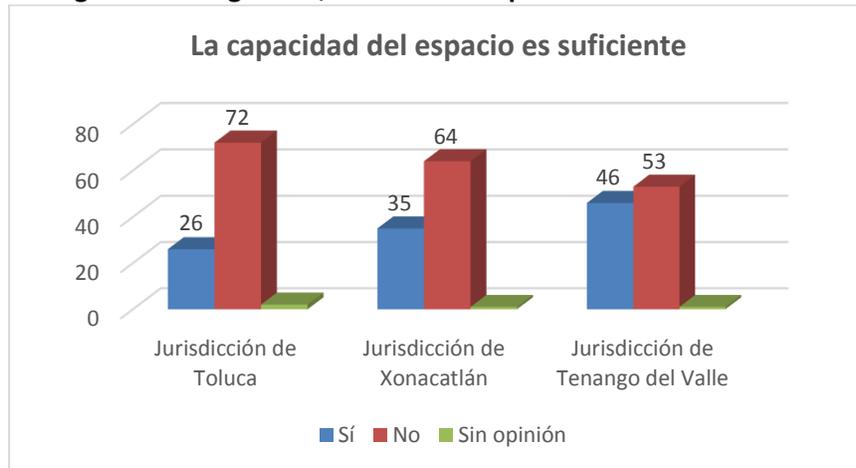


Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

¿Considera que la capacidad del espacio es suficiente para atender a los pacientes?

Con relación a la capacidad que tiene el espacio para dar respuesta a los pacientes (las medidas de superficie están dadas desde la normatividad, según corresponda la tipología, ver capítulo II), como se muestra en la gráfica 3.9, para la jurisdicción de Toluca se señala de manera negativa con un 72% y con 64% la jurisdicción de Xonacatlán, mientras que la jurisdicción de Tenango del Valle expresa un 53%.

Gráfica 3. 9 Pregunta de tangibles 2, cuestionario tipo A.



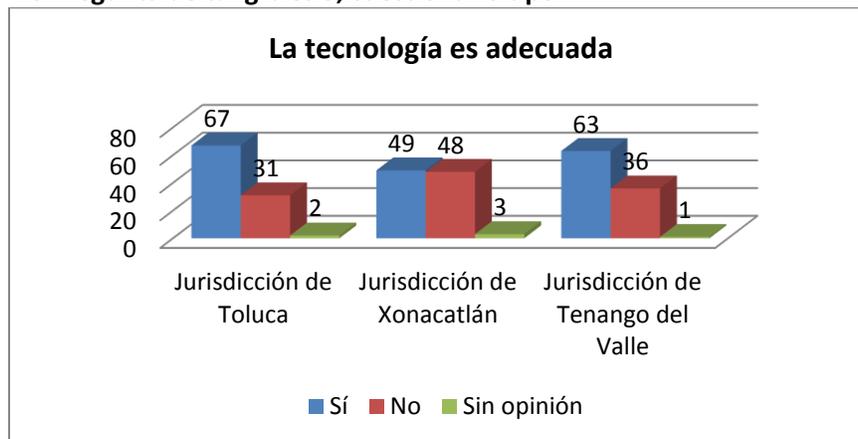
Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

¿La tecnología que se utiliza en el centro es adecuada?

Con relación a la tecnología que se utiliza, si es adecuada, las respuestas en la jurisdicción de Toluca es positiva con un 67%, en la jurisdicción de Tenango del Valle con un 63%, sin embargo en la jurisdicción de Xonacatlán es muy similar entre si y entre no, (gráfica 3.10).

Además de ello, expresan la necesidad de incrementar la infraestructura relacionada a la tecnología utilizada, sobre todo en las unidades de consulta externa más alejadas de la jurisdicción de Xonacatlán.

Gráfica 3. 10 Pregunta de tangibles 3, cuestionario tipo A.

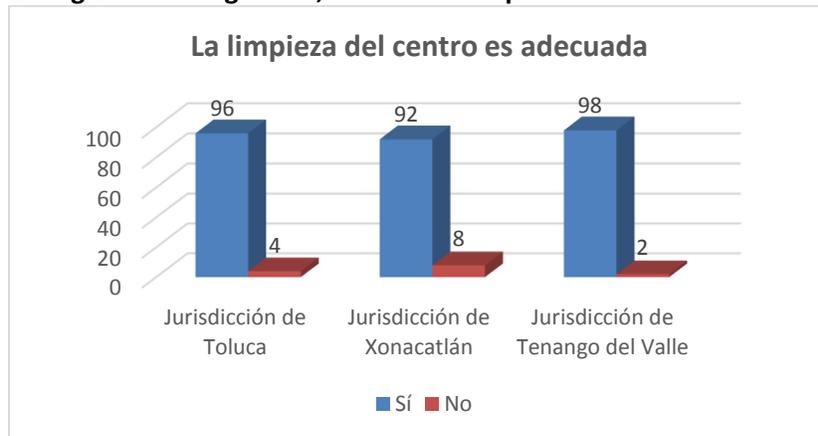


Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

¿La limpieza del centro es adecuada?

Con relación a la limpieza al interior de la infraestructura, es muy positiva, con 96%, 92% y 98%, en las diferentes jurisdicciones , (gráfica 3.11).

Gráfica 3. 11 Pregunta de tangibles 4, cuestionario tipo A.

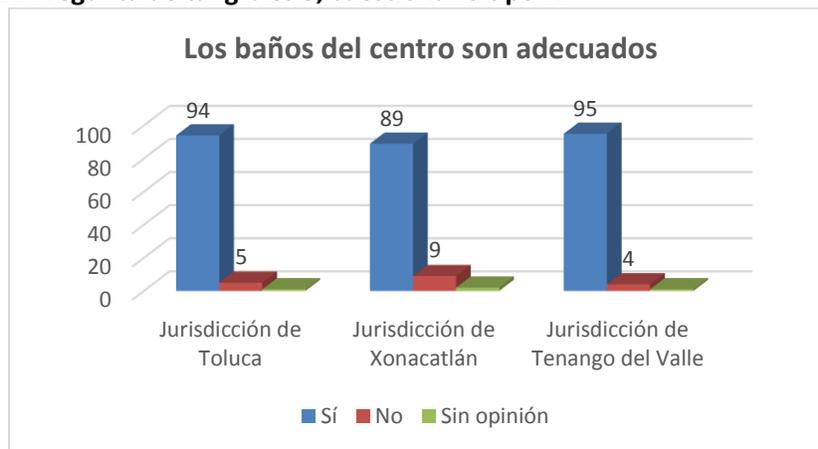


Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

¿Los baños del centro de salud son adecuados (por ejemplo: limpieza, ventilación, tienen agua)?

La respuesta de esta pregunta es muy similar a la de la anterior, con 94%, 89% y 95% en las jurisdicciones de Toluca, Xonacatlán y Tenango del Valle, respectivamente (gráfica 3.12).

Gráfica 3. 12 Pregunta de tangibles 5, cuestionario tipo A.



Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

En la última pregunta se solicitan formatos estadísticos, sin embargo, a pesar de que se les aviso a los centros de salud que se iba a realizar una encuesta, no se facilitaron formatos ni en la encuesta piloto, ni en la encuesta final.

b) Cuestionario tipo B. Dirigido a pacientes y/o familiares que acuden a los centros de salud.

El cuestionario tipo B, es dirigido a pacientes y/o familiares que asisten a los diferentes centros de salud. Para una mejor comprensión del análisis de los cuestionarios, los resultados fueron agrupados en las tres jurisdicciones que están inmersas en la ZMT.

i. Jurisdicción de Tenango del Valle

En la jurisdicción de Tenango del Valle, el 68% eran mujeres y el 32% fueron hombres; con relación a los grupos de edad, el 12% correspondió al grupo de edad de 18 a 25 años, el 23% de 26 a 35 años, el 5% de 36 a 55 años, el 36% de 56 a 65 años y el 24% con el grupo de más de 66 años.

En relación al máximo nivel educativo resultó que el valor más alto corresponde al de secundaria con 33%, carrera técnica con 28%, preparatoria con 19%, primaria con 17% y licenciatura con 3%.

En relación a la ocupación de las personas entrevistadas, la gran mayoría es ama de casa (61%), mientras que el 14% es empleado, continua un 7% que se dedica a estudiar, un 9% es comerciante, un 6% es jubilado y un 1% con negocio propio y un 2% con otra ocupación.

En relación a los ingresos en específico sobre cuánto gana al día, el 72% gana entre 71 y 140 pesos, mientras que el 19% gana menos de 70 pesos, el 8% gana de 141 a 210 pesos y el 1% gana de 211 a 280 pesos.

En relación a la distribución de los ingresos del presupuesto familiar el 29%, 22% y 18% se invierte en transporte, alimentación y educación; mientras que el 14% y 12% son para salud y vestido; el 3% es para ahorrar y el 1% es para diversión y también para vivienda.

De los encuestados el 63% era paciente y 37% era familiar de algún paciente.

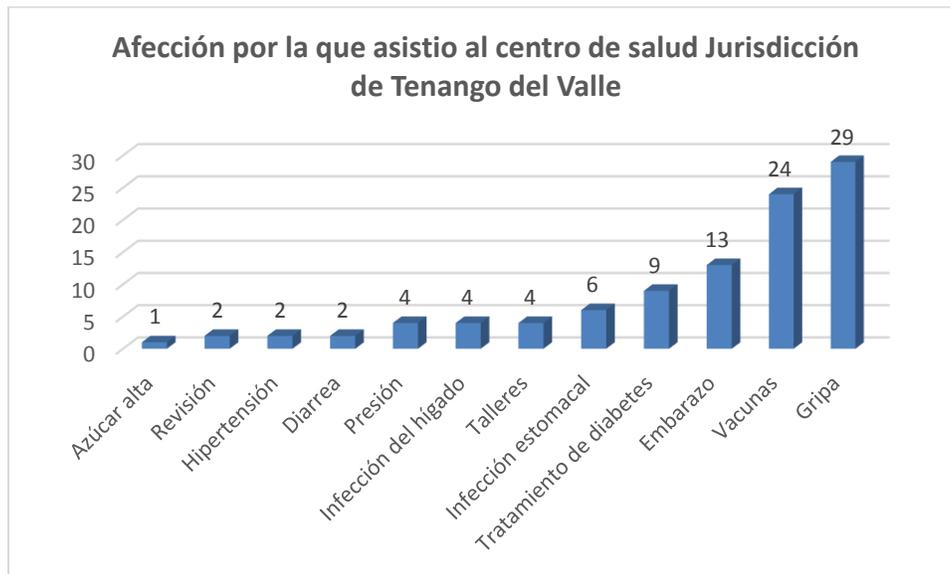
La pregunta referente a la confiabilidad, es: Después de la última atención que recibió, ¿tuvo que regresar debido a un mal diagnóstico o una mala atención previa? El 23% respondió que tuvo que regresar y el 77% respondió que no.

Con relación a la pregunta sobre empatía, esta fue: El personal que lo atiende, en general, lo trata con cortesía y respeto, a lo que respondieron que sí con un 56% y que no con un 44%

Derivado de las preguntas referentes a la capacidad de respuesta, la primera fue sobre el tiempo que transcurre desde que pide la cita hasta que lo atienden; en donde la mayoría con un 35% lo considero largo, el 29% corto, el 28% adecuado, el 5% muy largo y el 3% muy corto.

La principal afección por la que asistió al centro de salud, fue derivada de muchas enfermedades principalmente, algunas para asistir a talleres y otras para revisión y chequeo, ver gráfica 3.13.

Gráfica 3. 13 Porcentaje de afección por la que asistio al centro de salud, Jurisdicción de Tenango del Valle



Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

La sección de accesibilidad cuenta con dos preguntas, la primera relacionada al método de transporte desde su casa al centro de salud, a lo que respondieron en su mayoría (64%) llega caminando, el 23% utiliza el microbús para llegar al servicio, el 12% en taxi, y solamente el 1% en auto particular.

En relación al tiempo que tardan en llegar de su casa al centro de salud, la mayoría de las personas, con 42% contestó que de 6 a 15 minutos; seguido de un 23% que tarda de 16 minutos a media hora; con un 17% llegan en menos de 5 minutos; mientras que el 9%, 5% y 4% tardan de 31 a 45 minutos, de 46 a 1 hora y más de 1 hora; respectivamente.

Cuatro preguntas se realizaron en el bloque de tangibles, la primera hace referencia al precio de la consulta, la gran mayoría (79%) no sabe cuál es el costo de una consulta si no tuvieran seguro popular; continúa con 9% en el rango de 41 a 60 pesos; el 8% con un costo de más de 80 pesos; y el 4% de 20 a 40 pesos; sin embargo cabe hacer la aclaración de que al preguntar a los encargados de las cajas de los servicios de salud, la cuota es de 75 pesos.

La siguiente pregunta es relacionada al mobiliario de la sala de espera y de los consultorios, si es que es cómoda y confortable, a lo que el 64% se expresó de manera positiva, mientras que al 36% no les resulta cómoda y confortable.

De los principales problemas que perciben al interior de los centros de salud, el 35% señaló la falta de personal médico y de enfermeras; el 12% percibe una mala atención por parte del personal del centro de salud y también una demora en atender; el 11% falta de fichas; El 8% la falta de instalaciones; el 3% que no hay servicio de urgencias; y el 10% no percibe ningún problema.

Como sugerencias para que mejore el servicio, el 12% sugiere mejorar la atención con amabilidad, el 42% que tengan más medicamentos, el 16% más personal médico y de enfermeras, el 8% mayor rapidez en atender a los pacientes, el 12% mejorar y ampliar la infraestructura, y el 7% que incluyan más servicios y amplíen el número de fichas.

ii. *Jurisdicción de Toluca*

El 61% de los encuestados pertenecen al sexo femenino y el resto pertenece al masculino. Dentro de los grupos de edad encuestados, el 18% pertenecen al grupo de 18 a 25 años, 8% al grupo de 26 a 35 años, el 21% al grupo de 35 a 55 años, el 29% de 56 a 65 años y 24% fueron de 65 y más años.

Con relación al nivel máximo de estudios el 21% termino la primaria, el 23% termino la secundaria, el 30% tiene una carrera técnica y también termino una carrera profesional, mientras que el 24% termino la preparatoria y 2% tiene licenciatura.

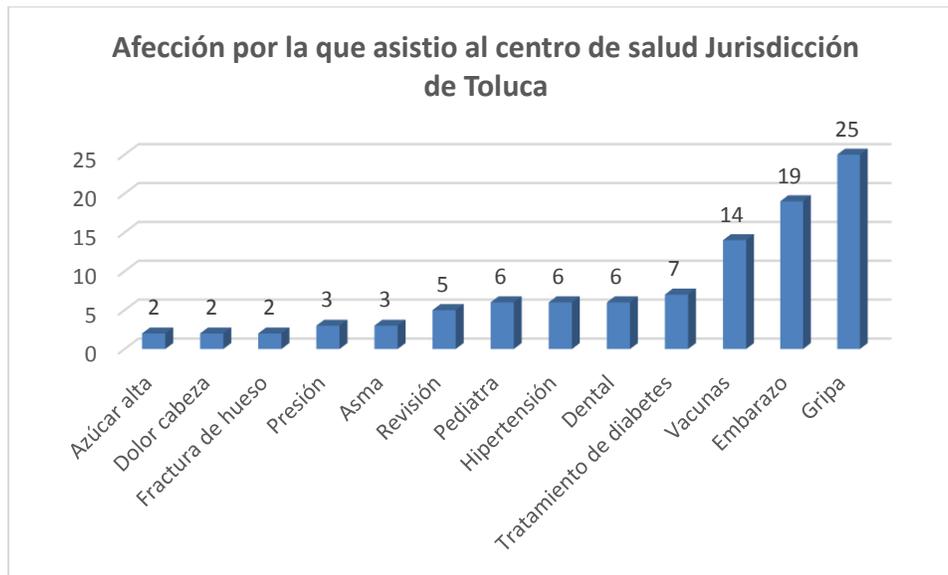
Con relación a su ocupación, la mayor parte (43%) es ama de casa, 17% es comerciante, el 13% es empleado, el 11% es jubilado, el 9% es estudiante y el 7% es profesionista.

Con respecto al presupuesto familiar ocupa el 47% de 71 a 140 pesos al día; con un 24% de 141 a 210 pesos; con un 17% menos de 70 pesos; con 9% de 211 a 280; y con un 3% más de 280.

El presupuesto se invierte en un 23% para transporte, 19% en alimentación, 18% en educación, 14% vestido, 12% salud, 8% vivienda, 4% para ahorrar y 2% para diversiones.

Con relación al tiempo de espera desde que se le asigna una ficha, hasta que lo atienden, el 44% considera que es adecuado, el 20% que es largo, el 18% que es corto, el 14% que es muy largo, y el 4% que es muy corto.

Con relación a la pregunta realizada acerca de cuál es la afección por la cual asiste al centro de salud; el 25% asiste a causa de la gripe, el embarazo ocupa un 19%, los demás porcentajes se muestran en la gráfica 3. 14.

Gráfica 3. 14 Porcentaje de afección por la que asistió al centro de salud, Jurisdicción de Toluca

Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

Se consideran los datos sobre accesibilidad, la pregunta referida a cuál es el medio de transporte que utiliza para llegar de su casa al centro de salud; el 53% contestó que caminaba para llegar, mientras que el 42% utiliza el microbús, el 4% el taxi y el 1% auto particular.

Con relación al tiempo de traslado, el 62% invierte de 6 a 15 minutos llegar al centro de salud; el 19% de 16 a media hora; el 9% menos de 5 minutos; el 7% de 31 a 45 minutos y el 3% de 45 minutos a 1 hora.

En relación al costo de la consulta, al igual que en la jurisdicción de Tenango del Valle, la gran mayoría no sabía debido a que tienen seguro popular y ello les exenta del pago, aun así un 15% menciona un precio entre 61 y 80 pesos, el 12% de 41 a 60 pesos y el 4% señalaron un precio entre 20 y 40 pesos.

Con relación a la pregunta sobre la comodidad y confortabilidad de los mobiliarios del centro de salud, el 69% es positiva, mientras que el 31% no lo considera confortable ni cómodo.

Los principales problemas que la población encuestada percibe es la falta de instalaciones con un 7%, el 16% señala la demora en atender a los pacientes, el 9% señala el problema del trato

hacia las personas o la mala atención, el 37% la falta de personal médico, el 13% la falta de fichas o que no respetan los turnos y 14% no cree que exista algún problema en los centros de salud.

Las sugerencias para el mejoramiento del servicio es corregir el trato hacia los usuarios (9%), el aumento del personal médico (12%), incrementar la infraestructura (38%), que el servicio sea más rápido (9%), aumentar los horarios de consulta (12%), Que haya agua potable y más medicamentos (12%), que aumenten los servicios y que haya servicio de urgencia y que haya un buzón de quejas (2%).

iii. Jurisdicción Xonacatlán

En la jurisdicción de Xonacatlán, el 73% de las personas entrevistadas fueron del sexo femenino, y el 27% del sexo masculino. El 16% pertenecen al grupo de 18 a 25 años, 21% del grupo de 26 a 35 años, 28% de 36 a 55 años, el 23% de 56 a 65 años y 12% más de 66 años.

Los niveles de educación de las personas encuestadas fueron de 19% con primaria, 31% con secundaria, 24% con carrera técnica, 21% con preparatoria, 4% con licenciatura y 1% con estudios de posgrado.

Con relación a la ocupación, el 14% era estudiante, el 58% era ama de casa, el 6% empleado, el 12% era comerciante, el 7% jubilado, el 2% con negocio propio y el 1% se dedicaba a otra cosa.

Con respecto al ingreso que percibe al día, el 68% menciona desde 71 pesos hasta 140, el 21% menos de 70 pesos, el 9% de 141 a 210 y con el 2% de 211 a 280 pesos. Esto se distribuye en un 29% para transporte, un 23% para alimentación, un 21% para educación, un 12% para vestido, un 7% para salud y otro 7% para vivienda, y 1% para ahorrar.

El 68% de los encuestados fueron pacientes, mientras que el 28% fue familiar de algún paciente.

La pregunta referida a confiabilidad, plantea lo siguiente: Después de la última atención que recibió, ¿tuvo que regresar debido a un mal diagnóstico o una mala atención previa?, las

respuestas fueron que el 79% no tuvo que regresar, mientras que el 21% tuvo que recurrir nuevamente a servicios de salud para resolver su problema.

De manera general, el trato de los médicos y enfermeras hacía los pacientes es un 69% cortés y con amabilidad, mientras que el 31% piensa que no lo es.

En relación a la capacidad de respuesta, el tiempo que demoró desde que solicitó la ficha, hasta el momento en que lo atendieron, fue un 31% adecuado, un 28% corto, un 23% largo, un 12% muy largo y un 6% muy corto.

En relación a la principal afección por la que fue al centro de salud, la gripa continúa dentro de las primeras causas, seguido de las vacunas, como se muestra en la gráfica 3.15

Gráfica 3. 15 Porcentaje de afección por la que asistió al centro de salud, Jurisdicción de Xonacatlán



Fuente: Elaborado con base en trabajo de campo, 2015

Se continúa con el conjunto de preguntas relacionadas a la accesibilidad, la mayoría de los pacientes llegan caminando (53%), el 39% lo hace en microbús, el 6% en taxi y el 2% en auto particular; el 25% de las personas hacen en el trayecto menos de cinco minutos, de 6 a 15 minutos

37%, de 16 a 30 minutos 22%, de 31 a 45 minutos un 6%, de 46 minutos a 1 hora un 8% y más de una hora 2%.

Con respecto al último conjunto de preguntas denominadas tangibles, se relaciona con el costo que tienen las consultas en el centro de salud, sin embargo, el 75% no sabe, y el 21% cree que cuesta de 61 a 80 pesos, el 3% de 41 a 60 pesos y 1% de 20 a 40 pesos.

Con relación al mobiliario en la sala de espera y en los consultorios, el 41% considera que es confortable y cómodo, por el contrario el 59% considera que no lo es.

Los principales problemas que perciben las personas encuestadas es la falta de personal médico en un 22%, un 16% la mala atención, un 18% la demora en atender, un 13% la falta de instalaciones y un 14% la falta de fichas; sin embargo, por otro lado un 11% no considera que exista algún problema concerniente al centro de salud.

Las personas expresaron que los problemas que perciben radican en incrementar el personal médico (28%), mejorar la conducta y atención de los médicos y enfermeras hacia los usuarios; un 14% sugiere aumentar la dotación de medicamentos; un 29% menciona incrementar la infraestructura; un 11% propone aumentar la rapidez con la que atienden a los pacientes y que sea más barato, además que existan servicios más cerca como servicios móviles y que quiten la mecánica de usar fichas.

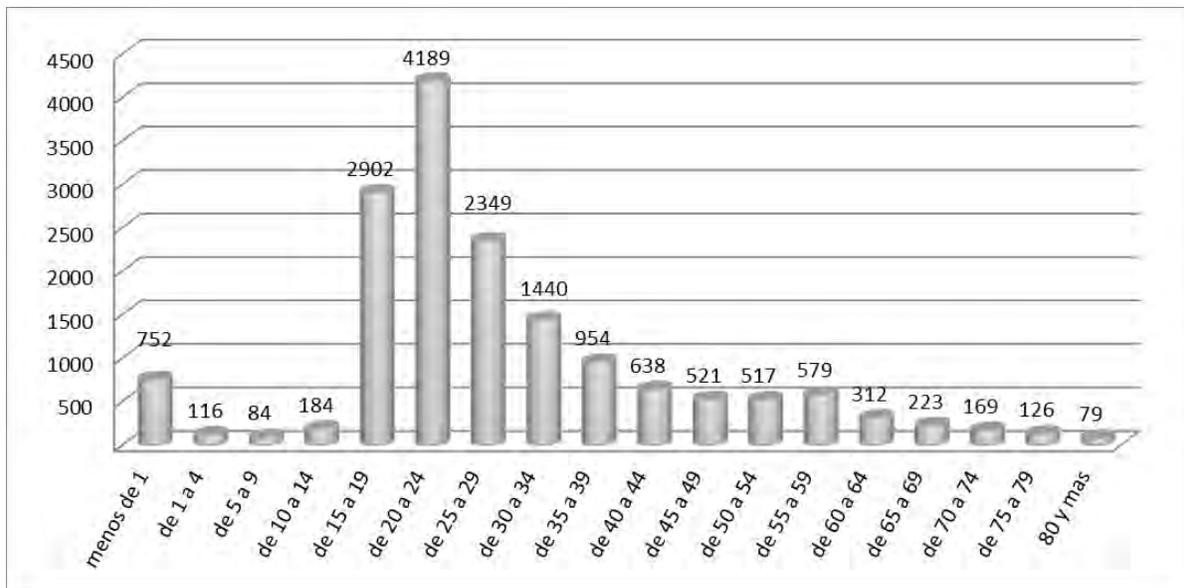
3.4 Perfil de usuario

El perfil de las personas que asistieron a los servicios públicos de la SSA en el 2014, con datos obtenidos de la dirección general de información en salud, presentan un panorama acerca del tipo de usuario que asiste a los servicios públicos de la Secretaría de Salud. La teoría indica que las personas en desventaja inclinan toda o gran parte de demanda a la beneficencia social, por su situación multi-carencial (ver capítulo I); sin embargo, es necesario la obtención de datos que avalen esa teoría.

El perfil de usuario mostrado a continuación se obtiene a partir de las bases de datos del 2014, generadas por la Secretaria de Salud, en dicha base se incluyen los datos de las personas que asisten al servicio médico.

En primer lugar se analizan los grupos de edad de las personas, el 26 % es el mayor porcentaje corresponde al grupo de 20 a 24 años, se continúa con los grupos de 15 a 19 con 18% y el grupo de 25 a 29 años con 14.6%, que se trata de población productiva.

Gráfica 2. 5 ZMT, Grupos de edad de las personas que asistieron a los servicios de salud publicos durante 2014

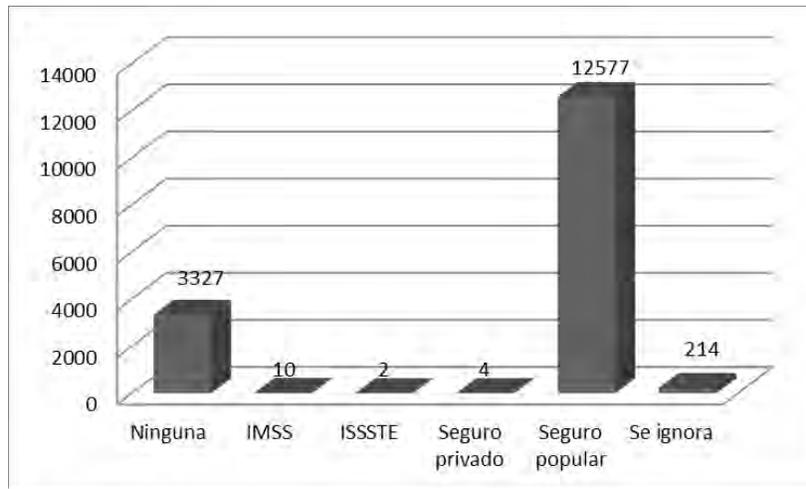


Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2014).

El segundo indicador es el tipo de sexo, algunos autores como Santana P. y Santana M., et. al., han mencionado que existe una relación muy fuerte entre una mayor asistencia de la población femenina a los servicios de salud, mientras que en el caso de la mortalidad existe mayor índice en la población masculina, lo que quiere decir, que la medicina preventiva produce un gran efecto en las personas que asisten a los servicios de salud de manera temprana. Lo que se observa en la ZMT, es que la mayor asistencia la tiene la población femenina con el 81%, en contraste con la población masculina del 19% representando 3082 personas que asistieron a dichos servicios.

En relación a la derechohabiencia, ésta se explica con lo indicado en la teoría, que el 78% de la población tiene seguro popular, lo que quiere decir que son personas con pocos recursos y por lo tanto como se ha considerado, esta tiende a ser la población objetivo; el segundo rubro es la población que no cuenta con ningún tipo de derechohabiencia.

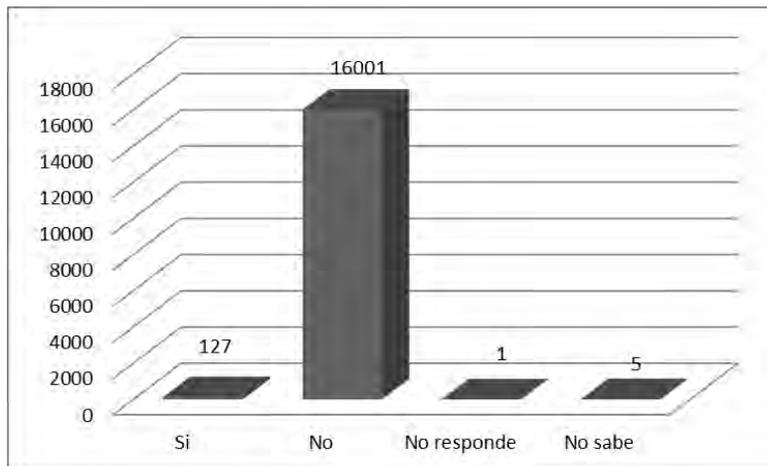
Gráfica 2. 6 ZMT, derechohabiencia de las personas que asistieron a los servicios de salud públicos durante 2014



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2014).

En relación a la población hablante de lengua indígena que asistió a los servicios de salud, el 99.2% no se considera indígena y el 99% no habla ninguna lengua indígena.

Gráfica 2. 7 ZMT, Población que asistió a servicios de salud y se considera indígena durante 2014



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2014).

En la planeación de los servicios de salud ha sido, en la Zona Metropolitana de Toluca, falta mucho que hacer en cuestiones fundamentales como la calidad, accesibilidad, eficiencia. El análisis del diagnóstico de los servicios de salud, realizando entrevistas y se compara los resultados con los datos obtenidos por fuentes oficiales, permite conocer la congruencia.

Estos resultados, son base para la determinación de cambios, en el modelo de prestación de servicios al nivel primario con propuestas para el aumentar su accesibilidad y eficiencia; en las actitudes de los consumidores de bienes y servicios de salud, se orientan sus opciones de utilización y adecuándolas a sus necesidades específicas; así como en el comportamiento de los profesionales de la salud, se aumenta la satisfacción de los usuarios y la eficiencia de los servicios; y su orientación en la determinación de políticas locales y regionales de salud y sociales que garantizan la equidad del sistema.

Estos cambios sólo pueden ocurrir en el ámbito de una reflexión, basada en datos rigurosos y detallados sobre las poblaciones y la relevancia de los factores que las caracterizan y determinan sus patrones específicos de necesidades de servicios de salud y utilización de los servicios que los proveen.

El conocer la percepción de los servicios de salud públicos por parte de los usuarios permite contar con una base importante para la planeación y mejoramiento de los mismos.

CAPÍTULO IV. LOCALIZACIÓN DE SITIOS CANDIDATOS PARA NUEVOS SERVICIOS MÉDICOS

Esta investigación aborda una metodología basada en la utilización de sistemas de información geográfica con evaluación multicriterio (EMC), como herramienta de apoyo para la obtención de sitios candidatos de nuevas unidades de consulta externa.

Para ello, se realizó un análisis univariado (como parte del análisis exploratorio de datos espaciales) de las variables sociales que se toman en cuenta como criterios de decisión. Posterior a ello, se realiza un Índice territorial, con el objetivo de identificar espacialmente en donde se encuentran las peores y mejores condiciones.

La EMC está constituida por un conjunto de técnicas, estas cuentan con una serie de aspectos de importancia en su conexión en el campo de los SIG, tales como principios, métodos, funciones, aspectos tanto positivos como negativos; estos abordados en el apartado 4.3. Se parte de la explicación teórica-metodológica de los diferentes métodos, sus clasificaciones y características; una vez aclarada la técnica, se procede al desarrollo, con la selección de criterios, la normalización de factores y restricciones para encontrar los sitios candidatos.

En la fase de aplicación se obtienen mapas en formato raster, clasificadas en tres temas principales: La localización de los centros de salud existentes, la accesibilidad y características físicas de la zona de estudio y la demanda potencial, este proceso implica la evaluación de la elección de alternativas basadas en estos criterios concretos.

4.1 Análisis univariado

El análisis univariado permite tener un conocimiento estructural de alguna variable espacial del área de estudio, en este caso, la ZMT; la información socio-espacial organizada en la matriz de datos en SIG vectorial permite realizar un análisis de cada variable. En este sentido, el conocimiento estadístico de una variable cuantitativa supone determinar tres características que la definen: su valor central, su variabilidad en torno a ese valor central y su distribución de frecuencias (Bosque, 2001). La representación cartográfica de las características de cada variable sobre el espacio geográfico queda expresada por la cartografía temática, en donde se visualiza la distribución espacial de cada tema o variable determinada por un color a partir de un valor en cada unidad espacial.

Para el análisis exploratorio univariado, se procede a la estandarización de la variable en cuestión, mediante unidades tipificadas “z”, se utiliza el cálculo de la desviación típica (unidades tipificadas “z”¹³). Esta es una medida absoluta de dispersión que utiliza todas las observaciones de la variable atribuyéndole la misma importancia a cada una de ellas (con independencia en el valor de cada unidad de análisis). El resultado se interpreta que a mayor desviación típica mayor desigualdad. Por consiguiente a mayor valor numérico de un indicador refleja condiciones más favorables o desfavorables.

El procedimiento para obtener las unidades tipificadas “z”, es el siguiente: a cada uno de los valores porcentuales¹⁴ correspondientes a las unidades espaciales analizadas se le resta la media, el cociente respectivo se divide entre la desviación típica. De esta forma, los datos se transforman en valores estandarizados o tipificados. Una vez realizada la conversión referida, se

¹³ Las unidades tipificadas propuesta por Armando García de León (1988), se calculan a partir de la siguiente formula:

$$Z = \frac{(\text{Dato} - \text{Media})}{\sigma (\text{desviación estandar})}$$

¹⁴ Una nota importante, es que cada factor debe estar estandarizado con respecto de su total respectivo, por ejemplo, para calcular el porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no cuentan con refrigerador, se debe multiplicar por un factor (en este caso 100) y después dividir entre el total de viviendas particulares habitadas para obtener el indicador.

procede a darle a cada coeficiente una clasificación, se utilizan siete intervalos, descritos en el cuadro 4.1.

Cuadro 4. 1. Analisis univariado. Clasificación de los valores de desviación estandarizada

Intervalo	Aptitud de variables de beneficio	Aptitud de variables de costo
< - 2.5 Std. Dev.	Muy bajo	Muy alto
-2.5 a -1.5 Std. Dev.	Bajo	Alto
-1.5 a -0.5 Std. Dev.	Medio bajo	Medio alto
-0.5 a 0.5 Std. Dev.	Medio	Medio
0.5 a 1.5 Std. Dev.	Medio Alto	Medio bajo
1.5 a 2.5 Std. Dev.	Alto	Bajo
> 2.5 Std. Dev.	Muy alto	Muy bajo

Fuente: Elaboración propia, modificada en base a García de León (Aportes de Geografía de la salud, 2012), 2015.

En relación a lo antes descrito, se deben calcular los valores de la media y la desviación típica de cada uno de los factores, los cuales están descritos en el cuadro 4.2, aunado a ello se incluyen los valores mínimos y máximos para que se realice un análisis exploratorio.

Cuadro 4. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, Valores de localidades urbanas y rurales de los factores a utilizar, 2010.

Unidad espacial	Datos	Grado	Derechohabiencia	Población con	Índice de	Viviendas	Mortalidad
		promedio de	a servicios de salud	limitaciones	dependencia	particulares	¹⁵
		escolaridad	Porcentaje	en la	demográfica	habitadas que	Tasa por
		En años		actividad		no disponen de	1000
				Porcentaje		refrigerador	habitantes
						Porcentaje	
Localidades Urbanas	Mínimo	5.5	45.9	0.6	0	10.0	0
	Máximo	14.0	86.7	5.6	80.0	97.8	40.8
	Media	8.7	63.3	2.6	61.8	65.3	4.3
	Desviación estándar	1.8	8.4	0.9	8.7	18.1	5.2
Localidades Rurales ¹⁶	Mínimo	4.2	3.7	0.16	21.2	1.2	0.31
	Máximo	15.3	90.9	19.6	233.3	100	147.1
	Media	7.5	61.2	3.1	69.9	50.3	3.4
	Desviación estándar	1.9	12.3	2.7	14.1	22.9	11.0

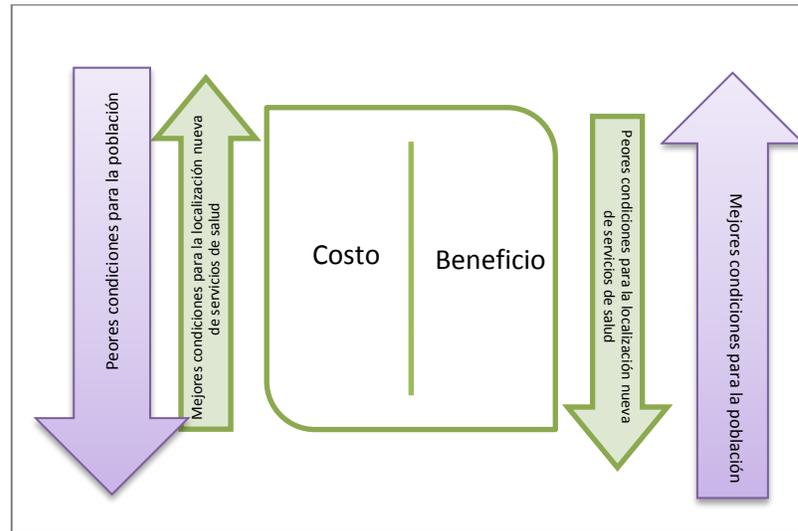
Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

Para este trabajo, cuando se haga referencia a alguna variable de beneficio es debido a que los valores más altos de esa variable reflejan peores condiciones para la sociedad, por el contrario cuando se haga referencia a una variable de costo, significa que los valores más altos de esa variable refleja mejores condiciones (gráfica)

¹⁵ La fuente de datos de mortalidad es del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS), 2010.

¹⁶ Para elaborar el análisis en las localidades rurales, el 5.3% (25 localidades de 466) no presentan datos, esto debido a que habitan muy pocas personas en esas áreas y a la confidencialidad de los datos, por lo tanto no se consideraron para hacer el análisis exploratorio; sin embargo, en algunas otras variables se excluyen más por la misma razón (esto se señala cuando se realiza el análisis).

Gráfica 4. 1 Variables de beneficio y costo



Fuente: Elaboración propia, 2016.

a) Grado promedio de Escolaridad (variable de costo)

La teoría del bienestar Smith (1977) para servicios públicos señala que debe haber una equidad vertical, trato desigual para necesidades desiguales, esta forma de equidad se enfoca en las desigualdades o brechas injustas que existen entre personas o grupos, por lo tanto se favorecerán las peores condiciones existentes en la Zona Metropolitana de Toluca para la localización de nuevos sitios candidatos de salud pública.

Considerando lo antes mencionado, la escolaridad refleja mejores condiciones para las personas con mayor grado de escolaridad, en este sentido los valores menores de escolaridad incide en peores condiciones de la población y por lo tanto serán los de mejor aptitud para nuevos servicios considerándose así una variable de costo.

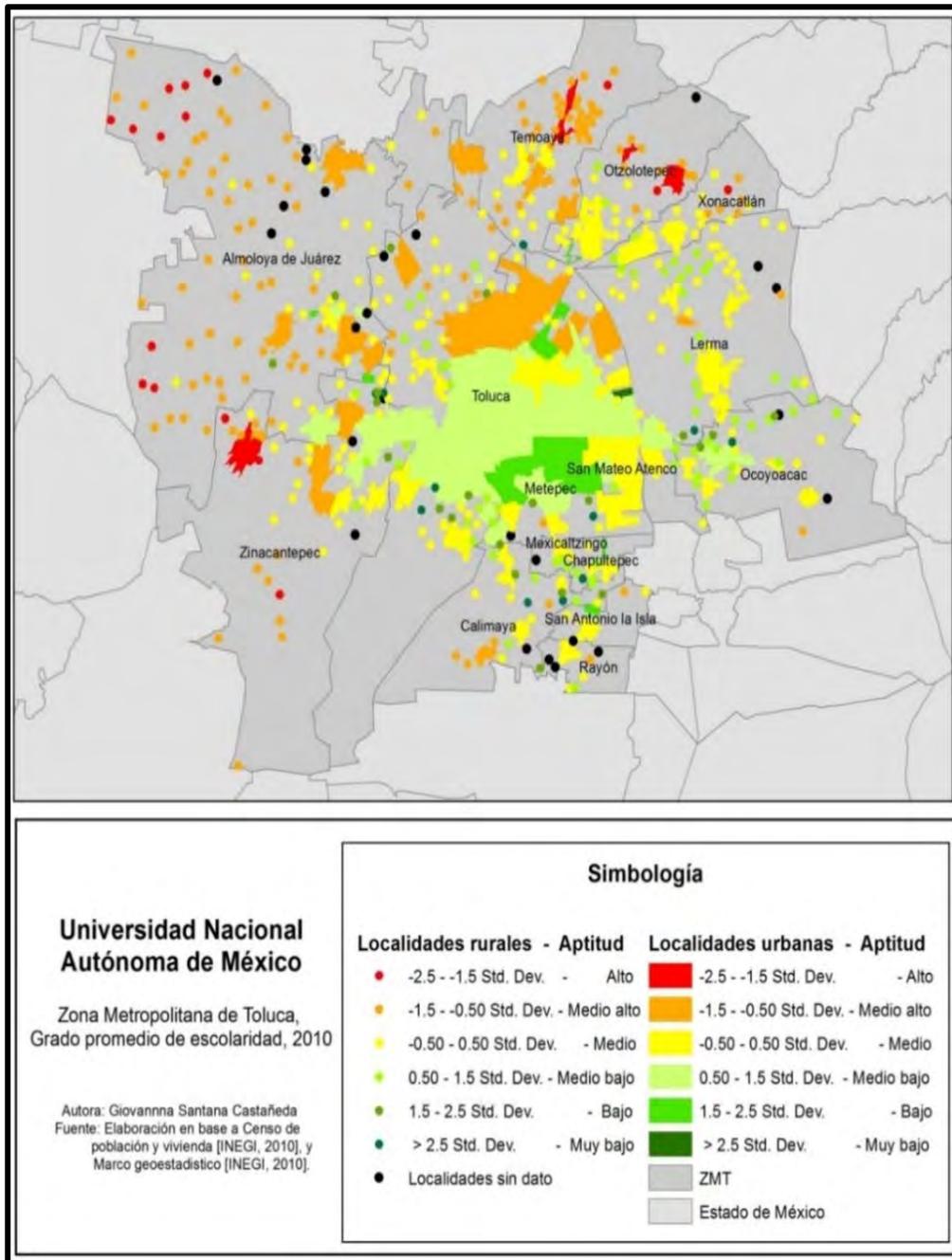
El grado promedio de escolaridad es un indicador que muestra donde existe mayor rezago educativo, en México son 6 años del nivel primaria, 3 de secundaria, 3 de preparatoria más 4 del nivel universitario.

El análisis univariado se realiza de cada una de las variables y se considera la diferencia entre las localidades urbanas y las rurales.

En las localidades urbanas, la variable del grado promedio de escolaridad tiene un valor mínimo de 5.53 que pertenece a la localidad llamada *Barrio de México*, que se encuentra en el municipio de Zinacantepec, mientras que el valor más alto está en la localidad de *Colonia los Cedros* en el municipio de Lerma; es la única localidad con un valor de 13.99. El rango de -2.5 a -1.5 contiene 6 unidades espaciales (5.7%, considerando que existen 102 localidades urbanas) los grados promedios de escolaridad van de 5.53 a 6.06. El rango medio alto contiene 28 localidades que representan el 26.9% de ellas, con valores que van de 6.23 a 7.8. El rango medio es en donde se encuentran las mayores concentraciones, con valores del 7.96 al 9.63 con 43.2%. En el rango medio bajo se registran valores del 9.67 a 11.03, con 14 localidades que ocupan un 13.4% localizadas principalmente en el centro de la Zona Metropolitana de Toluca. El rango bajo va de 11.58 a 12.69 con 10 localidades y 9.6% con respecto al total de localidades, ubicadas principalmente en el centro este.

En las localidades rurales, los valores en grado promedio de escolaridad varían entre 4.2 y 15.4 años de escolaridad, sus desviaciones estándar van de -1.78 a 4.24. El rango alto está compuesto por 3.6% (16 de las localidades), ubicadas al oeste y algunas en el noreste; Las localidades del rango medio alto están localizadas en el área periférica, principalmente en el norte, al oeste y al sureste, estos valores oscilan del 4.75 a 6.56, y con 133 localidades que representan el 30%. El rango medio tiene valores de 6.62 a 8.44, su ubicación es cercana al centro, en todas las direcciones, y con 194 localidades que indican el 43.8%. En el rango medio bajo son localidades ubicadas principalmente al sureste y centro, con valores que van de 8.48 a 10.29, y con 69 localidades que representan el 15.6%. El rango bajo tiene valores que van de 10.3 hasta 12.12, con el patrón de distribución muy semejante al del rango medio bajo, en la región sureste y centro, con 20 localidades ocupa el 4.5%. Y el último rango que es el muy bajo tiene valores que van de 12.6 hasta 15.36, localizados en un patrón muy semejante a los dos grupos anteriores, y con 11 localidades tiene un 2.48% (figura 4.1).

Figura 4. 1 . Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), Grado promedio de escolaridad, 2010.



b) Derechohabiencia al seguro popular y no derechohabiencia a servicios de salud (variable de beneficio)

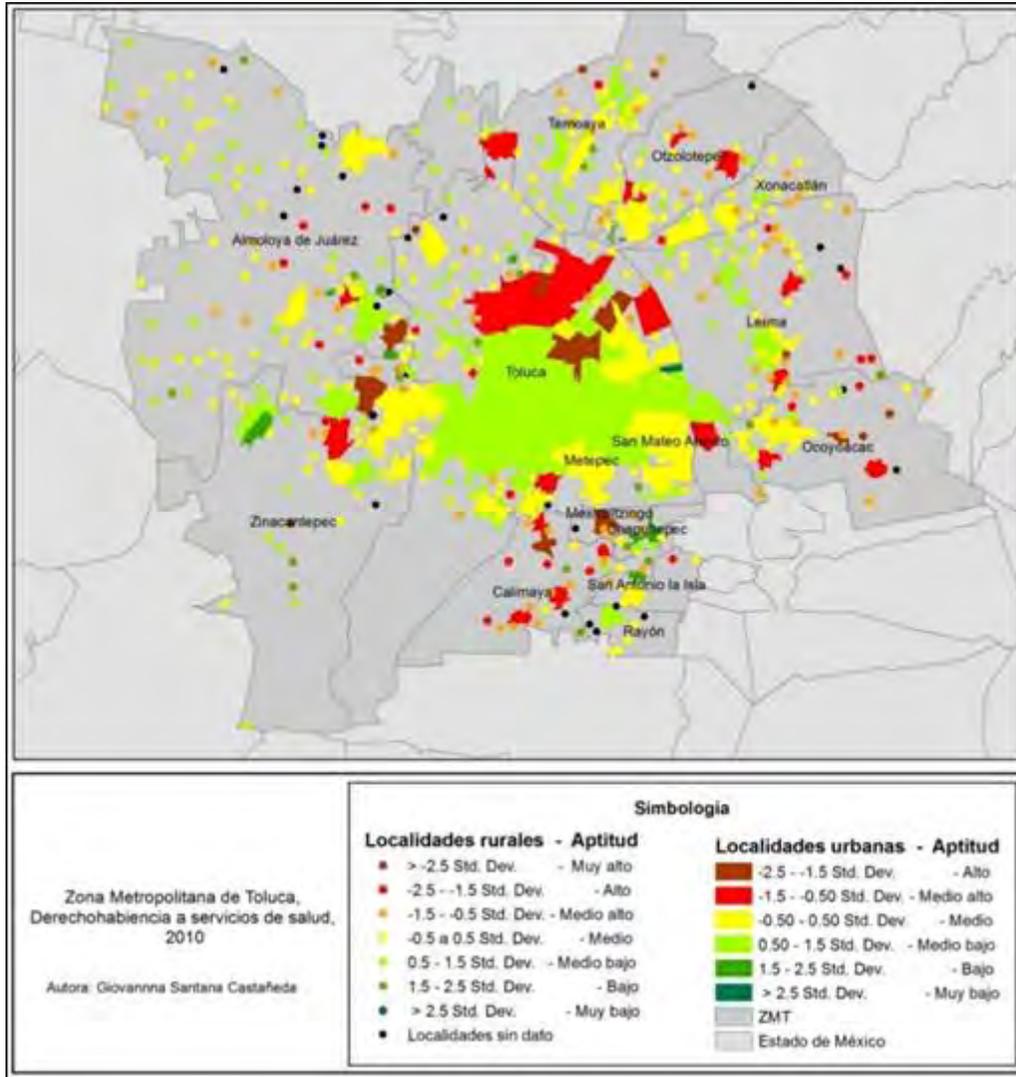
La derechohabiencia es el derecho de las personas a recibir atención médica en instituciones de salud públicas y/o privadas, como resultado de una prestación laboral, por ser miembros de las fuerzas armadas, por haber adquirido un seguro voluntario, así como a los familiares designados como beneficiarios en cualquiera de las tres anteriores modalidades (INEGI, 2010).

Se considera la población derechohabiente al seguro popular, puesto que esta población es la población demandante, por ser una derechohabiencia gratuita provista por el gobierno, de igual manera, se considera la población que no tiene derechohabiencia puesto que es aún más necesitada.

La distribución espacial en las localidades urbanas de la ZMT, en relación a las mejores condiciones, pero bajas aptitudes, se encuentra de manera dispersa en las áreas periféricas del oeste, noreste, y en el área central (35 localidades, que indican el 33.7%); mientras que las áreas en peores condiciones se encuentran en pequeños grupos ubicados al norte, noroeste y sur (39 localidades, 37.5%).

En relación a las localidades rurales, las peores condiciones (con una desviación típica menor a -0.5) se localizan en grupos pequeños de manera dispersa hacia el noreste, sur y noroeste (102 localidades, 23.1%), por otro lado, las mejores condiciones (mayores a 0.5 de desviación típica) se localizan de manera dispersa forman diferentes grupos pequeños a lo largo de la ZMT (139 localidades, 31.4%), figura 4.2.

Figura 4. 2 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de la derechohabencia a servicios de salud, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geoestadístico, INEGI 2010

c) Población con limitación en la actividad (variable de beneficio).

De igual manera que la variable anterior, la población con limitación en la actividad es una variable de beneficio, debido a que las mejores condiciones se encuentran con los valores más bajos y por lo tanto se tendría que dar prioridad a los valores más altos, puesto que se considera

la idea de beneficiar a la población que se encuentra con alguna desventaja, social, económica o en este caso la que se encuentra con alguna discapacidad.

De acuerdo con la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la discapacidad y de la salud, presentada en 2001, las personas con discapacidad “son aquellas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás”. Al año 2010, las personas que tienen algún tipo de discapacidad son 5 millones 739 mil 270, lo que representa 5.1% de la población total.

Los tipos de actividades con alguna dificultad que toma en cuenta el INEGI en el censo de 2010 y del que se obtuvieron los datos son:

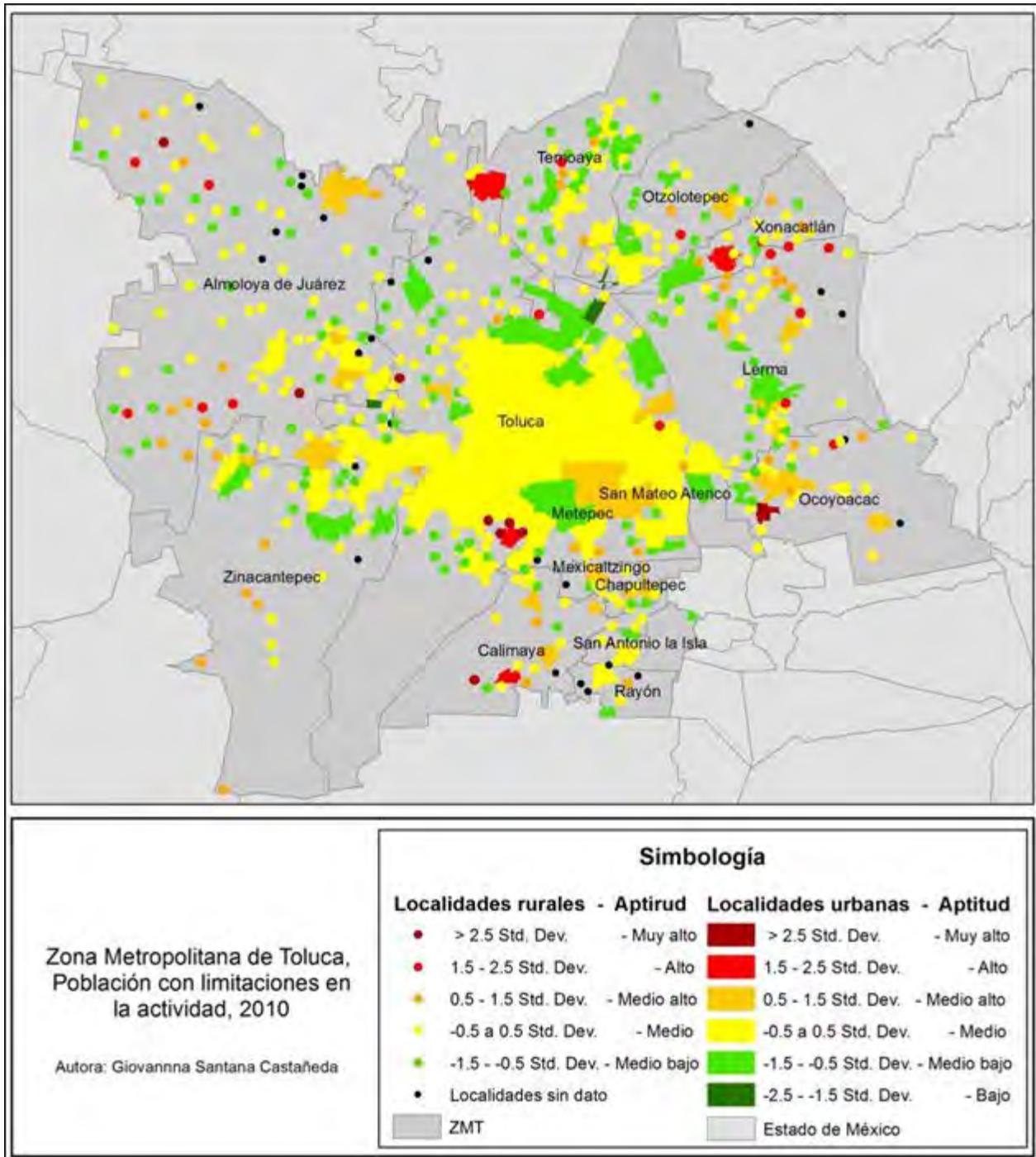
- Caminar o moverse. Hace referencia a la dificultad de una persona para moverse, caminar, desplazarse o subir escaleras debido a la falta de toda o una parte de sus piernas; incluye también a quienes teniendo sus piernas no tienen movimiento o presentan restricciones para moverse, de tal forma que necesitan ayuda de otras persona, silla de ruedas u otro aparato, como andadera o pierna artificial.
- Ver. Abarca la pérdida total de la vista en uno o ambos ojos, así como a los débiles visuales y a los que a pesar del uso de lentes no pueden ver bien por lo avanzado de sus problemas visuales.
- Mental. Abarca cualquier problema de tipo mental como retraso, alteraciones de la conducta o del comportamiento.
- Escuchar. Incluye a las personas que no pueden oír, así como aquellas que presentan dificultad para escuchar (debilidad auditiva), en uno o ambos oídos, a las que a pesar de usar aparato auditivo tiene dificultad para escuchar debido a lo avanzado de su problema.
- Abordar o comunicarse. Hace referencia a los problemas para comunicarse con los demás, debido a limitaciones para abordar o porque no pueden platicar o conversar de forma comprensible.

- Atención y aprendizaje. Incluye las limitaciones o dificultades para aprender una nueva tarea o para poner atención por determinado tiempo, así como limitaciones para recordar información o actividades que se deben realizar en la vida cotidiana.
- Autocuidado. Hace referencia a las limitaciones o dificultades para atender por sí mismo el cuidado personal, como bañarse, vestirse o tomar alimentos, entre otros.

En las localidades urbanas, las mejores condiciones se encuentran en diferentes aglomeraciones distribuidas al noreste y al suroeste principalmente (34 localidades, 32.7%); mientras que las peores condiciones se encuentran en la región centro y sureste de la región (46 localidades, 44.2%).

Para el análisis de la distribución de la población con limitaciones en la actividad existen diversas localidades rurales con un valor de 0, debido a la confidencialidad, por eso mismo se hace una exclusión de 29 localidades (6.5%); que da como resultado 414 localidades, de las cuales 127 (30.7%) pertenecen a las mejores condiciones, cercanas al centro, en todas las direcciones; las localidades que registran las peores condiciones se ubican en áreas más lejanas, dispersas hacia todos lados (67 localidades, 16.2%). Figura 4.3.

Figura 4.3 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de la población con limitación en la actividad, 2010.



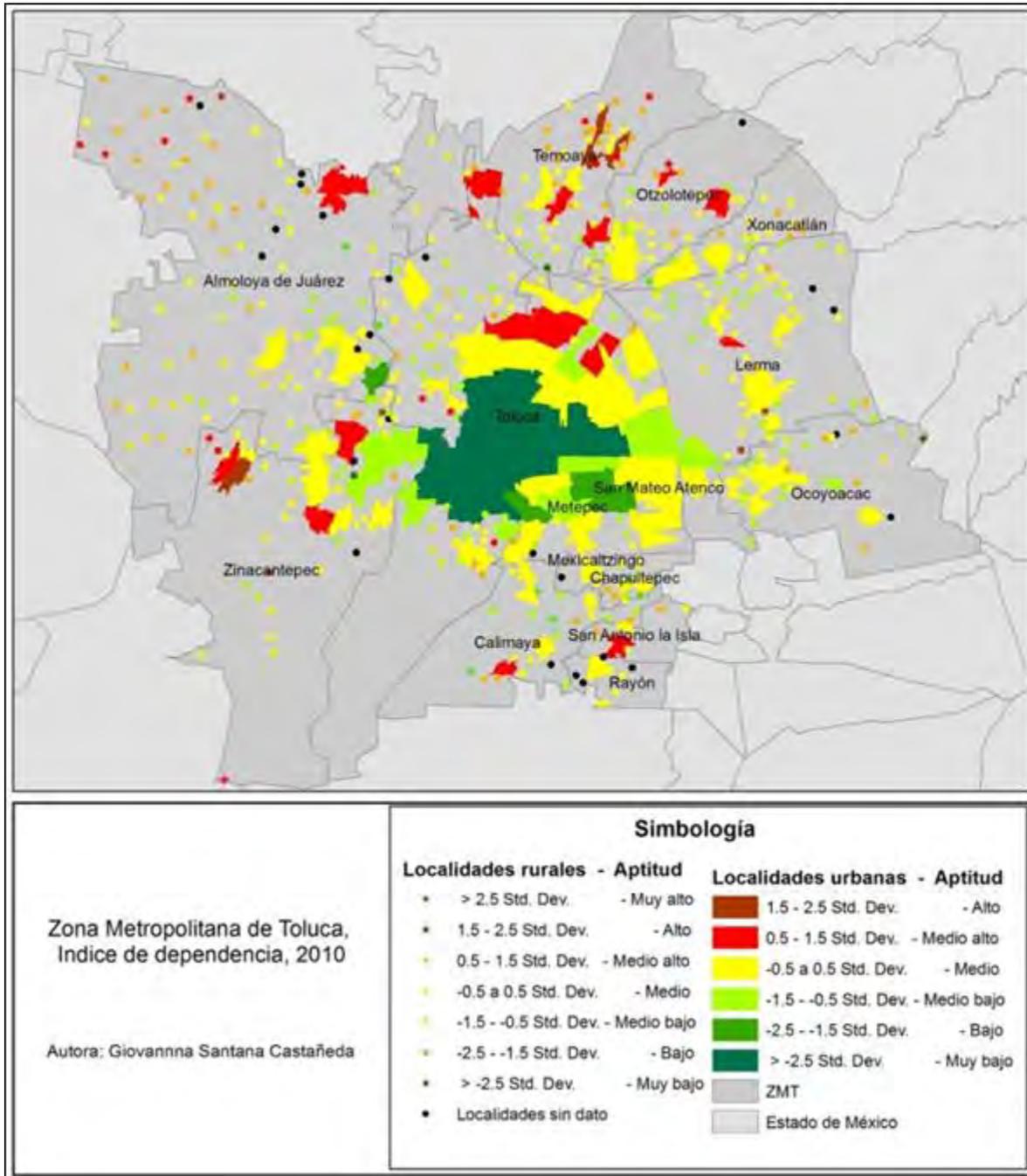
Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geoestadístico, INEGI 2010

d) Índice de dependencia (variable de beneficio).

Este índice es utilizado para medir el impacto social y económico de las distintas estructuras de edad, es la denominada tasa de dependencia, es igual al cociente entre la población en edades dependientes (los más jóvenes y los adultos mayores) respecto de la población en edad de trabajar. Cuanto mayor sea el valor en el índice, mayor el número de personas que cada individuo potencial, o demográficamente activo, tiene que mantener. Inversamente, cuanto menor sea, menos son las personas que dependen de cada individuo en edad de trabajar.

Los valores más bajos corresponden a las peores condiciones, y por lo contrario los valores mayores significan las mejores condiciones. Con respecto a las localidades rurales, las mejores condiciones se registran en aquellas cercanas al centro y hacia el este (118 localidades, 26.6%). Mientras que las peores condiciones se presentan en localidades que se ubican en la periferia en todas las direcciones (100 localidades, 22.6%). Con respecto a las localidades urbanas, siguen el mismo patrón de distribución, las mejores condiciones se encuentran cerca del centro (16 localidades, 15.4%) y las condiciones peores en la periferia norte, oeste y sur (23 localidades, 22.1%). Figura 4.4.

Figura 4. 4 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial del índice de dependencia, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geoestadístico, INEGI 2010

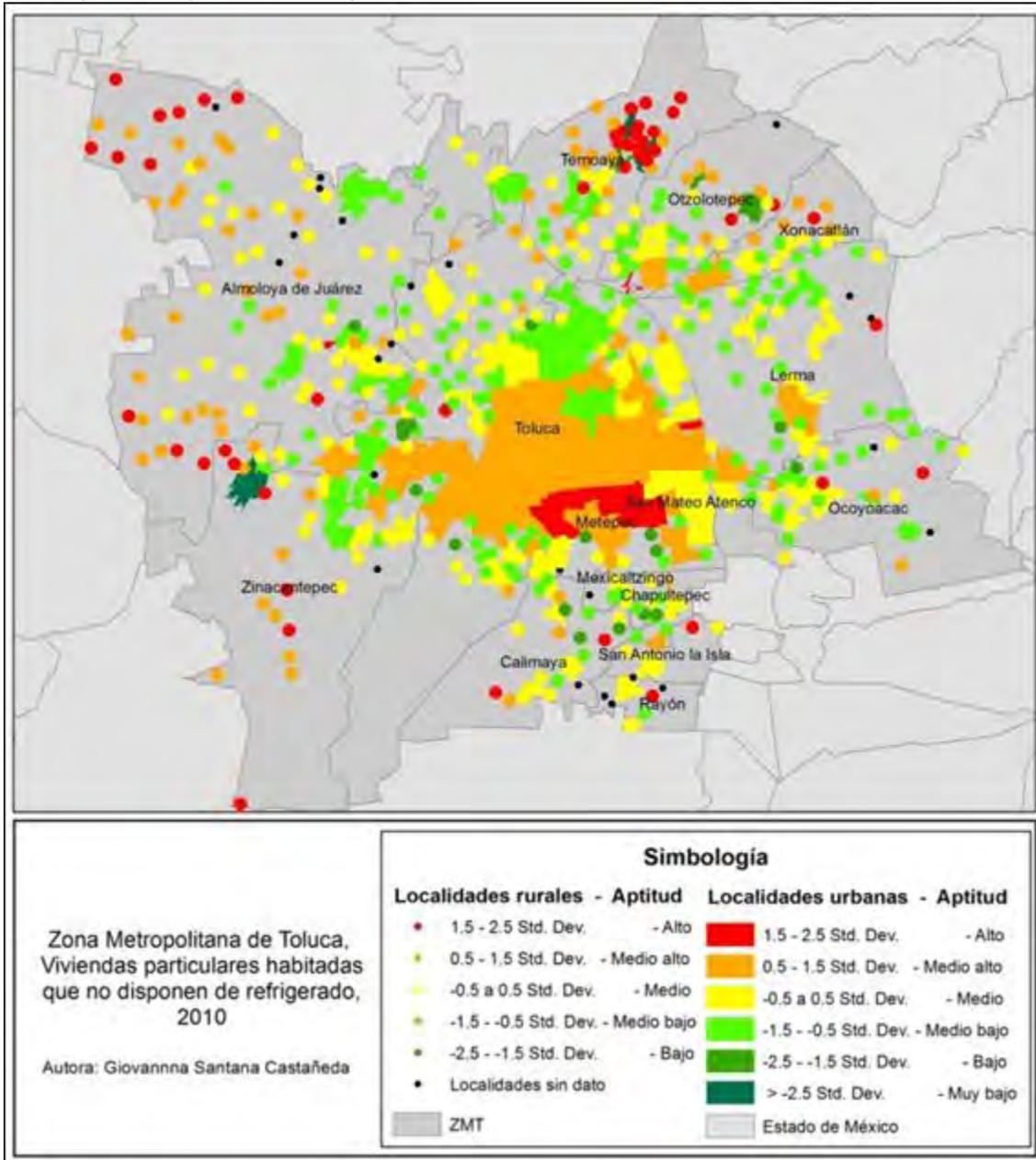
e) Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (variable de beneficio)

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) utiliza 10 indicadores para generar el índice de marginación¹⁷ debido a eso, se toma en cuenta esta variable.

Se considera que es una variable de beneficio porque las mejores condiciones están en relación a los menores valores. En relación a las localidades rurales se excluyeron 9 localidades (quedan un total de 434 localidades rurales, 2%), el patrón es muy similar al de la anterior variable en distribución y números (157 localidades, 36.2%); las peores condiciones (129 localidades, 29.7%). En relación a las localidades urbanas el patrón es a la inversa, con respecto a la anterior variable, puesto que las mejores condiciones se encuentran al norte, noroeste y oeste de la región (29 localidades, 27.9%); mientras que las peores condiciones se registran al centro y sureste de la región principalmente (34 localidades, 32.7%), figura 4.5.

¹⁷ Indicadores que utiliza para generar el índice de marginación: % Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela, % Población de 15 años o más sin educación básica completa, % Población sin derechohabencia a los servicios de salud, % Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años, % Viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda, % Viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica, % Viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua, % Viviendas particulares habitadas con piso de tierra, % Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento, % Viviendas particulares habitadas sin refrigerador

Figura 4.5 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geoestadístico, INEGI 2010

f) Tasa bruta de mortalidad (variable de beneficio)

La mortalidad y morbilidad son datos demográficos y sanitarios que cumplen la función de informar la proporción de personas que han muerto o sufren una enfermedad en un espacio y tiempo determinados, sin embargo solamente se considera la variable de mortalidad, puesto que los datos georreferenciables de morbilidad se asignan a alguna unidad médica, y no serían de ayuda para la localización de una nueva.

La fórmula para calcular la tasa bruta de mortalidad es:

$$\text{Tasa bruta de mortalidad general} = \left(\frac{\text{Número de defunciones}}{\text{Total de la población}} \right) * 1\ 000$$

En relación a las localidades rurales el 47.6% (211 localidades) no hay dato de defunciones, a diferencia de las anteriores variables en donde los datos eran confidenciales, aquí no existen datos, es decir, no se produjo ninguna defunción por lo tanto no existen registros para esas localidades (SINAIS, 2014).

En la ZMT las tasas de mortalidad (por 1 000 habitantes) a nivel regional es de 4.3, la tasa de mortalidad masculina es la que presenta un valor más alto con 4.8 en comparación con la tasa de mortalidad femenina que es de 3.9.

En relación a la tasa de mortalidad general para el 2010, el municipio con el valor más alto es Mexicaltzingo con un valor de 5.9, continúa Xonacatlán con 5.4 y San Mateo Atenco con 4.7; en contraste con los municipios de San Antonio la Isla y Rayón con un valor de 3.3 para ambos municipios con el valor más bajo. En relación a las tasas de mortalidad tanto masculinas como femeninas los valores más altos corresponden a los municipios de Mexicaltzingo y Xonacatlán; mientras los valores más bajos corresponden a Chapultepec y San Antonio la Isla, para el sexo Masculino; y Rayón y Lerma para el sexo femenino (cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 . Zona Metropolitana de Toluca. Tasas de mortalidad generales por 1 000 habitantes, 2010

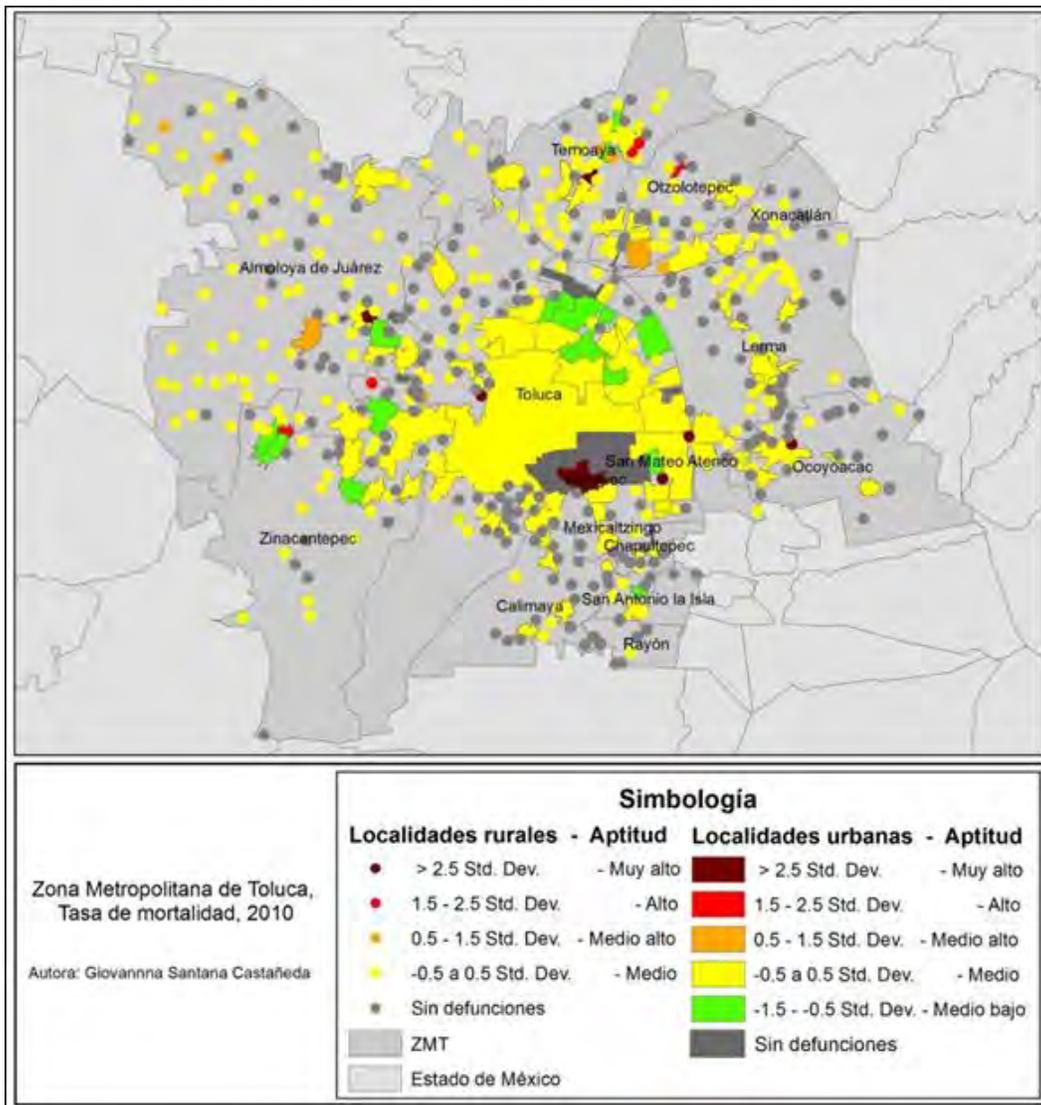
Clave Municipal	Nombre del Municipio	Tasa de mortalidad general	Tasa de mortalidad Masculina	Tasa de mortalidad Femenina
005	Almoloya de Juárez	4.3	4.8	3.8
018	Calimaya	4.6	5.5	3.8
027	Chapultepec	3.5	2.7	4.3
051	Lerma	4.0	4.7	3.3
054	Metepiec	4.3	4.9	3.8
055	Mexicaltzingo	5.9	6.9	5.0
062	Ocoyoacac	4.5	5.3	3.7
067	Otzolotepec	3.9	4.1	3.7
072	Rayón	3.3	4.6	2.0
073	San Antonio la Isla	3.3	2.8	3.8
076	San Mateo Atenco	4.7	5.0	4.4
087	Temoaya	3.9	4.3	3.5
106	Toluca	4.5	4.8	4.2
115	Xonacatlán	5.4	6.3	4.6
118	Zinacantepec	4.2	4.6	3.7
Total ZMT		4.3	4.8	3.9

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

La tasa de mortalidad es de beneficio, los valores más altos son considerados los de mejores aptitudes para la ubicación de sitios candidatos (excluyendo las localidades que no tienen datos, que serían las mejores condiciones), sin embargo, no se cuenta con esos valores para esta variable. Por otro lado las peores condiciones se encuentran en pequeños grupos localizados al norte, noroeste y sureste (13 localidades de 232, 5.6%).

En relación a las localidades urbanas, las mejores condiciones están localizadas cerca de la región centro al norte y sur principalmente (29 localidades, 26.9%); mientras que las peores condiciones se encuentran de manera dispersa y en menor medida al norte, sur y oeste (7 localidades, 6.7%), figura 4.6.

Figura 4. 6 . Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial de la tasa de mortalidad, 2010, por 1 000 habitantes



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geostadístico, INEGI 2010

Para que se pueda contextualizar de forma general, se muestra en el cuadro 4.4, el número de localidades tanto rurales como urbanas incluidas en cada uno de los rangos medio alto, alto y muy alto de aptitud, se considera que las localidades urbanas son 102 y las rurales 441 (466 localidades existentes menos 25 que no tienen datos.), el número de localidades es más alto en el rango medio alto para las localidades rurales y urbanas.

Cuadro 4. 4 . Zona Metropolitana de Toluca, Número de localidades incluidas en cada rango, 2010.

Unidad espacial	Aptitud	Grado promedio de escolaridad	Derechohabiencia a servicios de salud	Población con limitaciones en la actividad	Índice de dependencia demográfica	Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	Mortalidad Tasa por 1000 habitantes
		En años	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	
Localidades Urbanas	Muy alta	0	0	2 loc. 1.9%	0	0	4 loc. 3.9%
	Alta	6 loc. 5.8%	8 loc. 7.8%	4 loc. 3.9%	4 loc. 3.9%	6 loc. 5.8%	1 loc. 0.9%
	Media Alta	28 loc. 27.5%	26 loc. 25.5%	23 loc. 22.5%	19 loc. 18.6%	28 loc. 27.5%	2 loc. 1.9%
Localidades Rurales	Muy alta	0	9 loc. 2%	8 loc. 1.8%	5 loc. 1.1%	0	4 loc. 0.9%
	Alta	16 loc. 3.6%	24 loc. 5.4%	16 loc. 3.6%	16 loc. 3.6%	47 loc. 10.6%	3 loc. 0.7%
	Medio alta	123 loc. 27.9%	76 loc. 17.2%	43 loc. 9.7%	79 loc. 17.9%	82 loc. 18.6%	7 loc. 1.6%

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2010).

4.2 Índice territorial de los determinantes sociales de la salud

Para sintetizar y simplificar la interpretación de los anteriores factores se utiliza el índice territorial de los determinantes sociales de la salud, este permite desarrollar un análisis de distribución espacial, el cual será valorado como desigualdad en términos de brecha, entre quienes están en mejor posición contra los que se encuentran en peor situación.

Antes de proceder con el índice es necesario estandarizar los factores, a este respecto se realiza por puntaje Omega (Ω) la fórmula es la siguiente (Buzai, 2014):

$$\Omega_i = \left(\frac{x_i - m}{M - m} \right) * 100$$

Dónde:

Ω_i = Puntaje omega (Estandarización de la variable i)

x_i = Valor de la variable analizada para cada unidad espacial

M = Valor más negativo de la variable analizada (de acuerdo al tipo de variable puede ser el más alto o más bajo)

m = Valor más positivo de la variable analizada (de acuerdo al tipo de variable puede ser el más alto o más bajo)

Los valores resultantes oscilan entre 0 y 100, la interpretación es que mientras más cercanos a 0 sean: más favorable serán y, en el sentido inverso, mientras más cercanos a 100: más desfavorable. Por lo tanto, son variables para invertir en servicios de salud o prioritarios en materia de salud; y como paso previo a la estandarización Omega, las variables se someten a análisis para interpretar sus valores máximos y mínimos según condición de Costo o Beneficio, ver cuadro 4.3.

A partir de la consulta en literatura y de diversos expertos en el tema, se coincide que el cálculo del índice territorial de los determinantes sociales de la salud tendrá una diferenciación ponderada a partir de la asignación de pesos individuales determinantes según su naturaleza. Ello

obedece a que los determinantes estructurales son más estables en el tiempo (por ejemplo 10 años) y los determinantes intermedios son transitorios, los cuales no permanecen invariables durante un periodo prolongado de tiempo. Así, el conjunto de ellos tendrá una ponderación de 2/3 para determinantes estructurales y 1/3 para determinantes intermedios.

La fórmula queda expresada de la siguiente manera:

$$\text{Índice territorial} = ((x_1 + \dots + X_7) * 2/3) + ((y_1 + \dots + y_3) * 1/3)$$

Dónde:

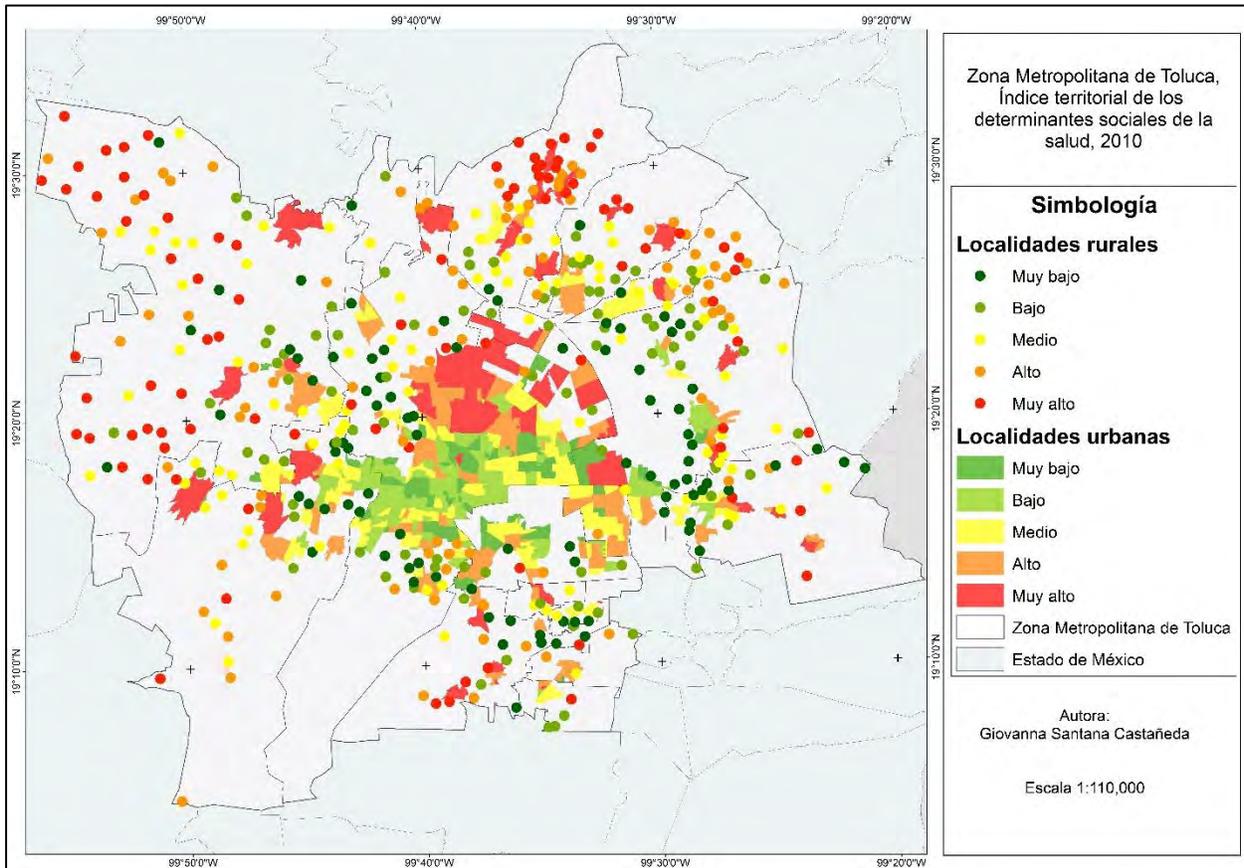
	X1	Grado promedio de escolaridad
	X2	Derechohabencia a servicios de salud
Determinantes estructurales	X4	Población con limitaciones en la actividad
	X5	Índice de dependencia demográfica
Determinantes intermedios	y1	Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador
	y2	Mortalidad

Los resultados, como se ha abordado a lo largo del escrito, se divide en localidades rurales y localidades urbanas.

El resultado de este índice para las localidades rurales muestra que las peores condiciones se encuentran localizadas al nor-oeste, oeste y nor-este principalmente, mientras que las mejores condiciones se encuentran de manera marcada hacía el sur, sur-este y nor-este.

En relación a las localidades urbanas, el patrón es muy similar, las mejores condiciones hacia el centro de la región, sur-este, este y algunas regiones al nor-este; mientras que las peores condiciones se encuentran hacia el nor-oeste y oeste principalmente ver figura 4.7.

Figura 4. 7 Zona Metropolitana de Toluca, distribución espacial del índice territorial de los determinantes sociales de la salud, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geoestadístico, INEGI 2010

a) Auto correlación espacial

El origen del análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) se encuentra en lo que se denomina análisis exploratorio de datos (AED) o minería de datos (“data mining”). En sus orígenes

se definía como “el conjunto de herramientas gráficas y descriptivas utilizadas para el descubrimiento de patrones de comportamiento en los datos y el establecimiento de hipótesis con la menor estructura posible” (Tukey, 1977).

El AEDE puede definirse como el conjunto de técnicas que describen y visualizan las distribuciones espaciales, identifican localizaciones atípicas o “atípicos espaciales” (“spatial outliers”), descubren esquemas de asociación espacial, agrupamientos (“clusters”) o puntos calientes (“hot spots”) y sugieren estructuras espaciales u otras formas de heterogeneidad espacial (Anselin, 1999).

Según Cressie (1993), el AEDE puede ser abordado desde dos puntos de vista, el primero si el análisis es desarrollado desde la perspectiva geoestadística y el segundo si proviene de la econometría espacial. La econometría espacial analiza localizaciones geográficas discretas de puntos o polígonos, comúnmente denominada perspectiva de retícula o *lattice*. En el siguiente cuadro se muestran los diferentes métodos usados en *geoda*, divididos en los dos puntos de vista antes mencionados.

Cuadro 4. 5 Métodos de análisis exploratorio de datos espaciales en *geoda*

Tipo	Tendencia espacial
AEDE basados en Geoestadística	Histograma de frecuencias
	Diagrama de dispersión
	Gráfico de coordenadas paralelas
	Gráfico de dispersión en 3D
AEDE basados en econometría espacial	Mapas temáticos
	Mapa dinámico
	Gráficos condicionales
	Diagrama de dispersión de Moran
	Diagrama de dispersión de Moran multivariantes

Fuente: Elaboración propia con base en *geoda center, 2015*

La dependencia o autocorrelación espacial es la relación entre lo que ocurre en un punto determinado del espacio y lo que sucede en lugares cercanos o vecinos al mismo, lo que significa que una variable estará espacialmente autocorrelacionada cuando los valores observados en un punto o región dependan de los valores observados en regiones vecinas, de forma que se produzca una cierta continuidad geográfica en la distribución de esta variable. Las principales técnicas de asociación espacial en el AEDE reticular son el diagrama de dispersión de Moran y los gráficos LISA.

El diagrama de dispersión de Moran representa en el eje X la variable previamente estandarizada y en el eje Y se representa el retardo espacial de dicha variable estandarizada. Se entiende por retardo espacial el promedio ponderado de los vecinos.

La pendiente de la recta de regresión es el valor del denominado estadístico I de Moran de autocorrelación espacial global, cuanto mayor sea el valor de este estadístico, es decir, el ángulo que forme la recta de regresión con el eje de abscisas, más fuerte será el grado de autocorrelación espacial en la variable.

Este diagrama de dispersión suele dividir el tipo de asociación espacial en cuatro categorías: dos para autocorrelación espacial positiva (valores altos de una variable rodeados de valores altos o valores bajos rodeados de valores bajos) y dos para autocorrelación espacial negativa (valores altos rodeados por valores bajos, y viceversa).

El estadístico I de Moran y el gráfico de dispersión de Moran son métodos que permiten analizar el fenómeno de dependencia o autocorrelación espacial desde un punto de vista global. Lo que significa que no detecta la presencia de áreas de *zonas calientes o frías* que se desvían de la tendencia general de una variable o de la existencia o no de concentraciones especiales, para ello se utilizan los gráficos de LISA para analizar la dependencia espacial local.

Las letras LISA significan Local Indicator of Spatial Association y representan las localizaciones con valores significativos en determinados indicadores estadísticos de asociación espacial local (Unwin, 1996), este método se basa en el estadístico I de Moran de asociación local. Se trata de

un estadístico que, a diferencia del estadístico I de Moran anteriormente expuesto, no se calcula de forma global para todas las observaciones del mapa, sino que adquiere un valor diferente para todas y cada una de ellas.

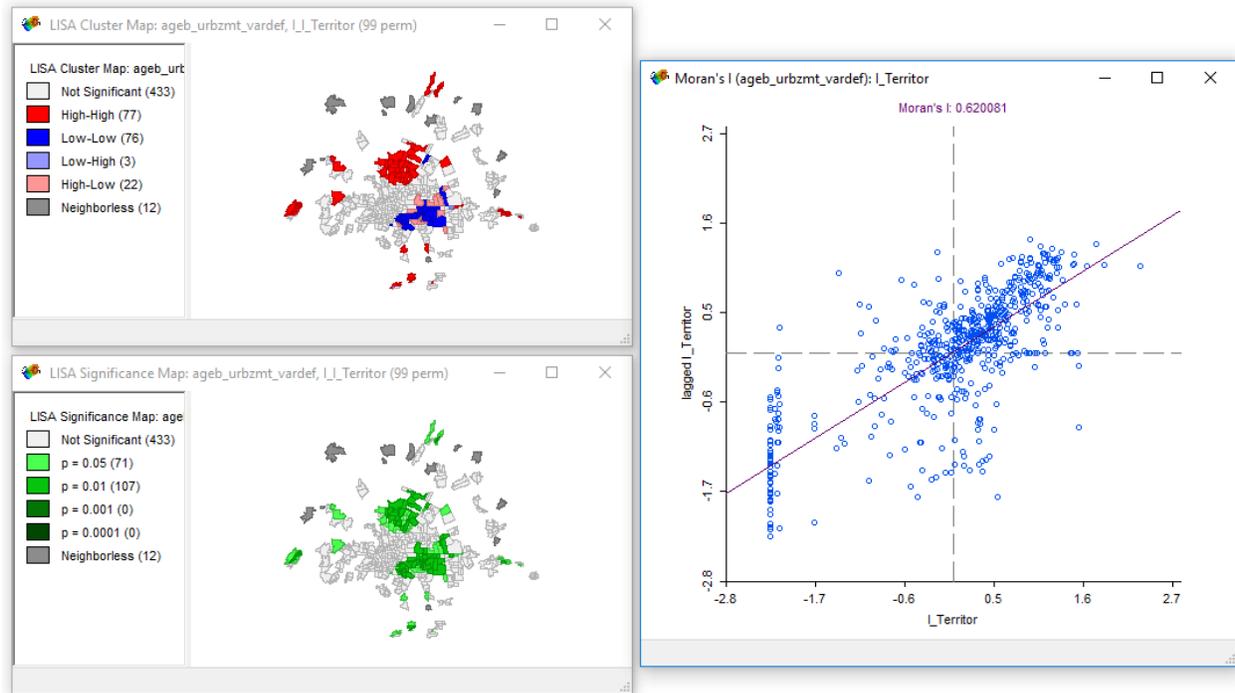
Para cada valor del estadístico es posible realizar una inferencia para evaluar el nivel de significancia estadística en donde puede o no existir similitud o disimilitud de valores en una localización geográfica, a esto se le llama valores atípicos.

En las siguientes figuras se muestran los dos indicadores para las localidades urbanas y rurales, del lado derecho el diagrama del I de Moran y del lado izquierdo los dos gráficos del método de LISA.

En la figura 4.8, se muestra en color rojo las localidades que se encuentran en peores condiciones (se toma en cuenta las variables utilizadas para realizar el índice territorial) rodeadas de localidades en peores condiciones y por el contrario, se muestran las mejores condiciones rodeadas de peores condiciones en color azul marino. Lo mismo sucede en la figura 4.9 con datos de localidades rurales, en donde se muestra un patrón muy claro, y las mejores condiciones se encuentran en la parte centro-este y este-sur.

Los valores atípicos se muestran en la figura 4.8 en color amarillo, lo que sugiere 25 localidades que muestran valores cercanos al cero en el eje de las Y, localizados en el área conurbada; por el contrario, como se puede ver en la figura 4.9, no existen valores atípicos en las localidades rurales.

Figura 4. 8 I de Moran y LISA del índice territorial de las localidades urbanas, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en el índice territorial

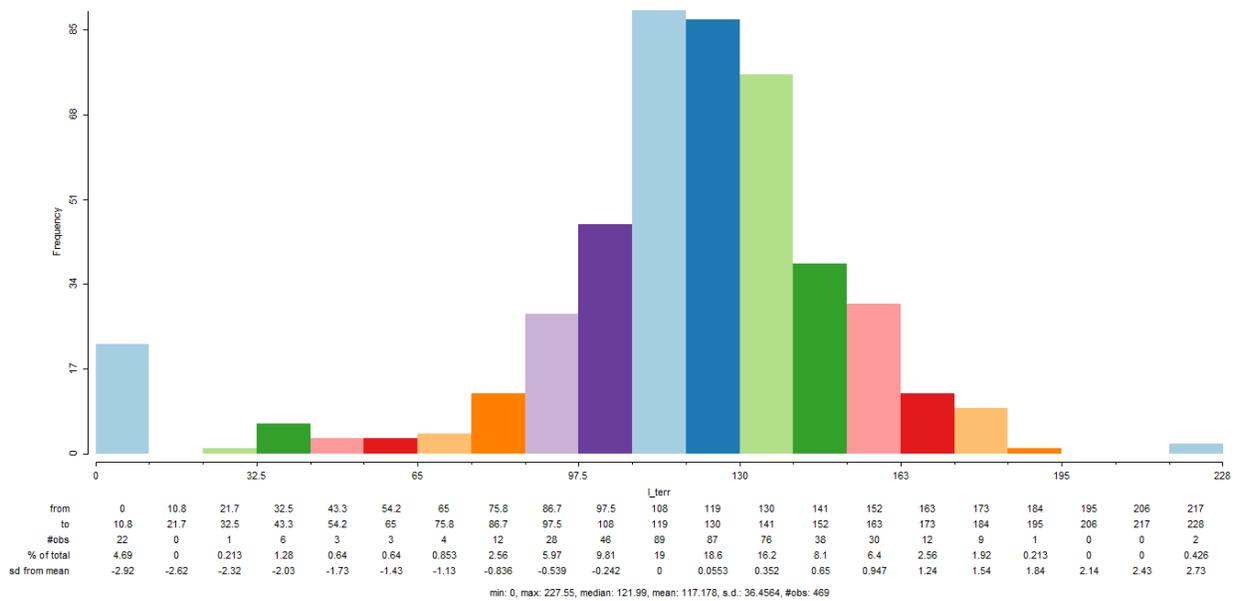
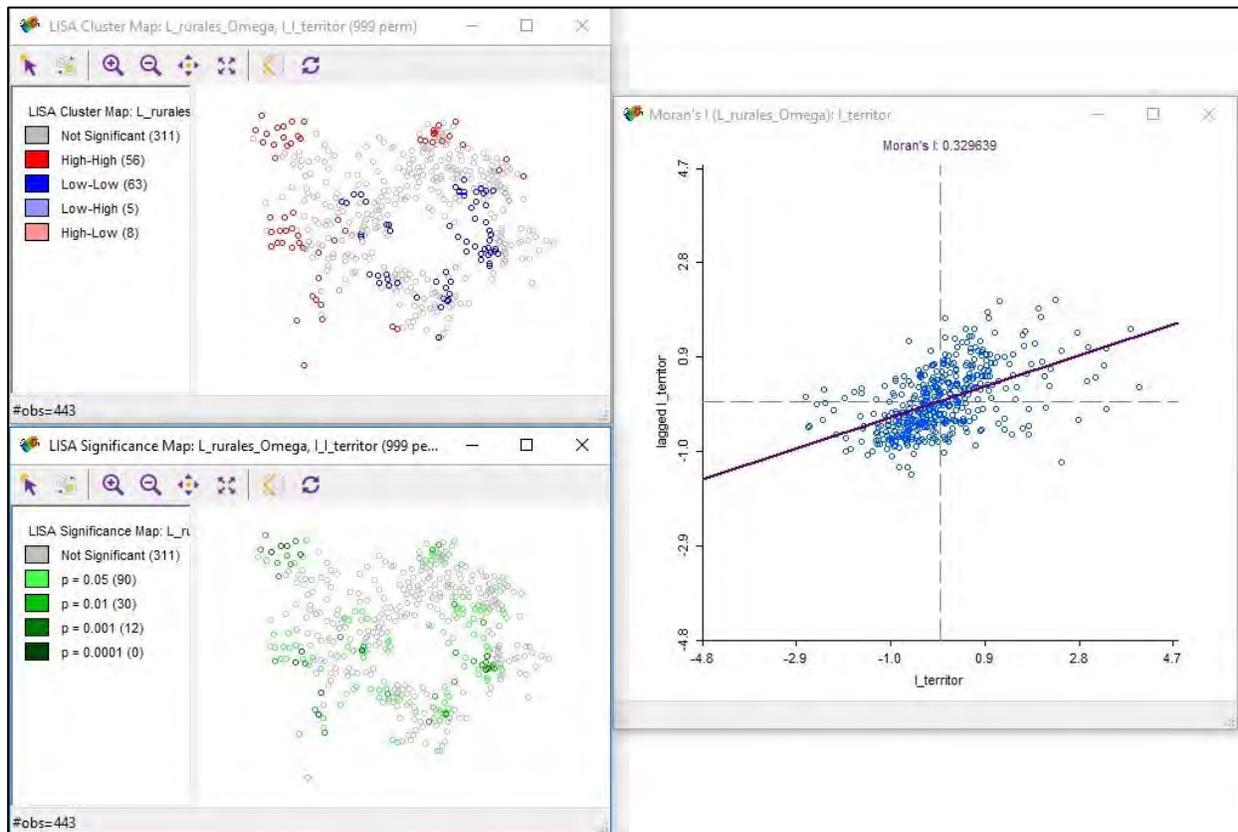


Figura 4. 9 I de Moran y LISA del índice territorial de las localidades rurales, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en el índice territorial

Si bien, la exploración en el presente documento estuvo a cargo, en primera instancia, del análisis univariado que utiliza para ello el método de desviación estándar, muestra el patrón de distribución espacial de manera desagregada de cada una de las variables a utilizar; además de ello se realizó un índice territorial en dónde se pudo saber que las mejores condiciones se encontraban en el centro y cerca del centro.

Por último, se realizó análisis de auto correlación espacial I de moran y LISA, en donde pudimos darnos cuenta que el 18% de localidades urbanas tenía algún tipo de auto correlación y un 27% de auto correlación en las localidades rurales, sin embargo, solamente en las localidades urbanas existen valores atípicos, correspondientes al 24%.

Para concluir con el apartado sobre la exploración de los datos utilizados, es necesario mencionar, que la AEDE es la etapa previa de todo tipo de análisis que tengan que ver con investigaciones socioeconómicas, y más aún en aquellas que tengan que ver con la toma de decisiones.

4.3 Modelos de evaluación multicriterio (EMC)

Diferentes autores han abordado los modelos de evaluación multicriterio como Diamond & Wright (1988); Janssen & Rietveld (1990); Church et al. (1992); Pereira & Duckstein (1993); Eastman, Jiang, & Toledano (1998); Malczewski (1999); Jankowski, Lotov, & Gusev (1999); Goodchild (1991); Gómez y Barredo (2005); entre otros. Todos ellos coinciden en que estos modelos proporcionan un amplio conjunto de técnicas y procedimientos para problemas de decisión, estructuración y de diseño, la evaluación y priorización de decisiones alternativas. En el nivel más simple, la combinación de los SIG con EMC puede ser pensado como un proceso que transforma y combina los datos geográficos y valora juicios también llamados preferencias del decisor, para generar conocimiento para la toma de decisiones.

La evaluación multicriterio (y multiobjetivo o multiatributo) es (son) un conjunto de técnicas utilizadas en la decisión multidimensional y los modelos de evaluación, dentro del campo de las tomas de decisiones como lo señala Barredo desde 1996. La toma de decisiones multicriterio debe ser atendida como un “mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los decisores a analizar, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, en base a una evaluación (expresada por puntuaciones, valores o intensidades de preferencia) de acuerdo a varios criterios” como lo dice Colson & De Bruin en 1989; y según del objetivo y la necesidad de resolver el problema, se utilizará alguno.

Los análisis multicriterio y los modelos de decisión multiobjetivo ofrecen la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todas las facetas de los problemas de planificación,

particularmente debido a que varios efectos intangibles, como los sociales y las repercusiones ambientales pueden ser considerados cabalmente (Nijkamp & Van Delft, 1977).

El problema en general de la evaluación multicriterio es seleccionar la alternativa que “mejor” satisfaga las preferencias del decisor. Este problema descarta la posibilidad de alcanzar una solución óptima, debido a que el concepto de *óptimo* carece de sentido en todo el ámbito de la decisión multicriterio, así que debemos estar claros en que solo vamos encontrar ese “mejor” entre comillas debido a que puede significar que su definición está abierta a diversas interpretaciones más o menos racionales; y depende en gran medida de los decisores, los cuales siempre llegan a una solución compromiso (Gómez & Barredo, 2006).

a) **Métodos de evaluación multicriterio**

Existen diferentes métodos de evaluación multicriterio, (criterios cuantitativos):

- Técnicas no compensatorias:
 - Dominancia
 - Método conjuntivo
 - Método disjuntivo
 - Método lexicográfico
- Técnicas compensatorias:
 - Aditivas
 - Sumatoria lineal ponderada
 - Análisis concordancia
 - Procedimiento de jerarquías analíticas (AHP Analytical Hierarchy Process)
 - Sistema de propiedades multiatributo
 - De punto ideal
 - Basadas en la aproximación al punto ideal

- TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)
- Técnicas borrosas
 - Sumatoria lineal ponderada
 - Promedio ponderado ordenado (Ordered Weighted Averaging)

Fuente: Elaboración propia, en base a Barba & Pomerol (1995); Jankowski (1995); Malczewski (1999) y Gómez & Barredo (2005).

Las técnicas no compensatorias son todas aquellas técnicas que no permiten la compensación proporcional entre los criterios. Por ejemplo, la técnica de dominancia, elimina sitios candidatos a partir de la puntuación que se le asigna a los criterios, el método conjuntivo, también llamada disjuntivo, realiza esa eliminación a partir de umbrales establecidos para los criterios, mientras que el método lexicográfico realiza la eliminación a partir de la ordenación de los criterios y la comparación de las alternativas, por otro lado en el método de promedio ponderado ordenado (Ordered Weighted Averaging) los pesos no se otorgan a un criterio dado, son jerarquizados (se numeran 1, 2, 3, etc.) y, para cada alternativa, independientemente uno de los otros, se destina el peso w_1 a la mayor utilidad, el peso 2 se destina al segundo, y así subsecuentemente; por lo que cada alternativa tiene su propio juego de peso, y si el valor de sus criterios cambia su juego de pesos también puede cambiar.

Las técnicas compensatorias, por otro lado, se caracterizan porque, si existe un valor no adecuado en un criterio, este puede ser compensado con un valor adecuado de otro criterio (principio de los vasos comunicantes¹⁸).

Por ejemplo, el método de la sumatoria lineal ponderada asume que los valores se pueden descomponer y asimilar en un modelo aditivo, por lo que los juicios que evalúan cada alternativa según cada criterio admiten representaciones numéricas sobre una escala de valores reales, por

¹⁸ Vasos comunicantes, es el nombre que recibe un conjunto de recipientes comunicados por su parte inferior y que contienen un líquido homogéneo; se observa que cuando el líquido está en reposo alcanza el mismo nivel en todos los recipientes, sin influir la forma y volumen de estos. (Felui & Pérez, 1886)

lo que, que el promedio ponderado de cada alternativa, refleja el valor que cada alternativa tiene para el decisor, por lo tanto con su ordenación en base a los valores, es posible determinar la mejor alternativa (que sería la suma ponderada). Esta importancia relativa de cada criterio es caracterizada por un parámetro llamado "peso" (Pomerol & Barba, 1993).

La fórmula del método de sumatoria lineal ponderada es:

$$r_i = \sum_{j=1}^n w_j v_{ij}$$

Dónde: r_i es el nivel de adecuación de la alternativa i

w_j es el peso del criterio j

v_{ij} es el valor ponderado de la alternativa i en el criterio j

El método de las jerarquías analíticas, desarrollado por (Saaty, 1980), consiste esencialmente en precisar la comprensión lógica de problemas complejos que utilizan una estructura jerárquica. De manera general, tiene tres conceptos fundamentales: ⁽¹⁾ la estructuración del problema (objetivo, criterios y alternativas), ⁽²⁾ comparaciones por pares de elementos del mismo nivel de la jerarquía con respecto a cada criterio del nivel superior, y ⁽³⁾ de manera vertical se sintetizan los juicios sobre los diferentes niveles de la jerarquía.

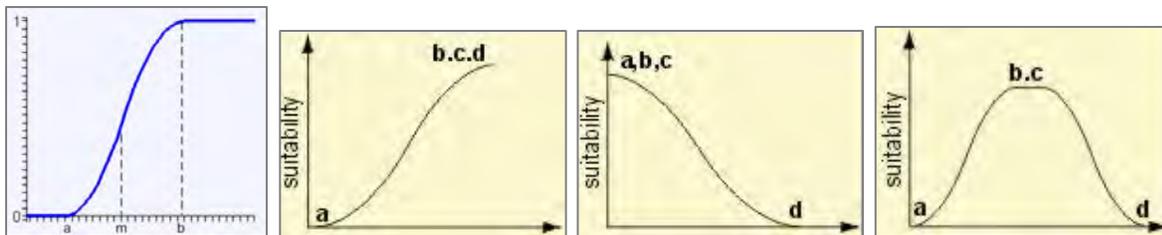
Por otro lado el método de TOPSIS, parte del concepto del ideal, en dónde su precursor (Zeleny, 1982) coloca este concepto como la parte más importante en la propuesta de solución compromiso, y por lo tanto, sería la alternativa más próxima al ideal, este método propuesto por (Hwang & Yoon, 1981) trabaja con el *idea* y/o con el *anti-ideal* o con la mezcla de los dos, cuyo objetivo es la evaluación de las alternativas; En este caso sería una alternativa teórica que reuniera dos condiciones: mínimo impacto y máxima aptitud.

Las técnicas borrosas (fuzzy o difuso), evalúan los valores o posibilidades de pertenencia al grupo difuso o borroso de las celdas de datos basándose en cualquiera de las tres funciones de

pertenencia, como son: sigmoideo (S-Shaped), en forma de J (J-Shaped), lineal y/o a través de una pertenencia definida por el usuario; se utilizan las variantes de aumento y disminución monótonas, simétricas y asimétricas Tseng & Cerry (1992); Abdullah (2013) y Abdullah & Jamal (2011).

La función de pertenencia borrosa sigmoideo, tiene la característica de estar definida por sus límites inferior **a**, superior **b** y el valor **m** que es el punto de inflexión, mientras que $a < m < b$. El crecimiento es más lento cuanto mayor sea la distancia entre **a** y **b**. Como ejemplo; cuando $m = (a + b)/2$, se obtiene la siguiente gráfica: Siendo $a=2$; $b=10$; $m = (2+10)/2=6$; como se muestra en la gráfica 4.2.

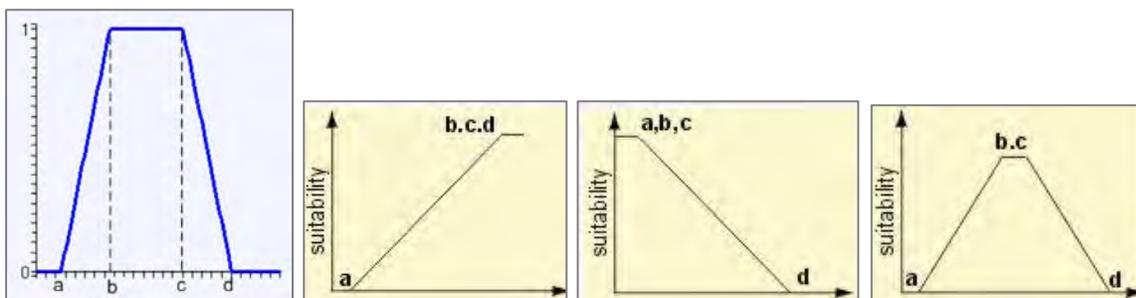
Gráfica 4. 2. Función de pertenencia borrosa sigmoideo



Fuente: Alaboración propia, en base a *idrisi*, 2015

La función de pertenencia borrosa lineal o trapezoidal, es definida por sus límites inferior **a**, superior **d**, y los límites de soporte inferior **b** y superior **c**, tal que $a < b < c < d$, en este caso, si los valores de **b** y **c** son iguales, se obtiene una función triangular; como se muestra en la gráfica 4.3.

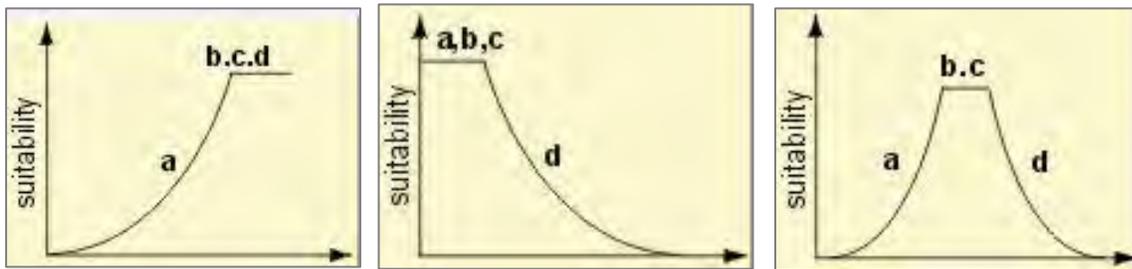
Gráfica 4. 3. Función de pertenencia borrosa lineal



Fuente: Alaboración propia, en base a *idrisi*, 2015

La función de pertenencia borrosa de tipo J-Shaped, se caracteriza por un rápido crecimiento a partir de **a** hacia **b**; como se muestra en la gráfica 4.4.

Gráfica 4. 4. Función de pertenencia borrosa J-Shaped



Fuente: Alaboración propia, en base a *idrisi*, 2015

A estas funciones, se les asignan valores mínimos y máximos como límites de la normalización, por lo que a todo lo que esté por debajo del mínimo se asignará un 0 y a todo lo que esté por encima del máximo, se le asignará un valor de 1 o 255.

La técnica de evaluación multicriterio se aplica a aquellos problemas en los que se busque la mejor alternativa; las alternativas pueden ser dominantes cuando sus evaluaciones son mejores o al menos iguales, que las correspondientes evaluaciones de cualquier; otras alternativas pueden ser nominales cuando no son satisfactorias.

Considerando lo antes mencionado, las técnicas no compensatorias demandan una jerarquización ordinal de los criterios basada en las prioridades de la evaluación, por tanto mediante la indicación de un valor ordinal o bien el orden de importancia de los criterios, sin establecer un peso de manera cuantitativa. Mientras que las técnicas compensatorias requieren que se especifiquen los pesos de los criterios como valores cardinales o funciones de prioridad, de manera numérica en escala de razón (Galacho & Ocaña, 2006); por lo que no se observa ningún inconveniente en utilizarlas de manera combinada; las compensatorias como factores (borrosos y normalizados de 0 a 255) y las no compensatorias como restricciones, además de ello,

los criterios de restricción en sí implican, dentro de los juicios que orientan esta investigación, que se trata de limitación absoluta que no puede compensarse con otro factor positivo.

b) Componentes de la evaluación multicriterio

- El componente principal es el o los objetivos, que pueden ser uno o varios, y pueden ser complementarios o conflictivos, según el número y tipo de objetivos cambia el procedimiento de combinación de los criterios para encontrar la solución;

- El segundo componente son las alternativas, son cada una de las soluciones posibles a un problema, dotadas de ventajas e inconvenientes diferentes. Las características de las alternativas es que son completamente disjuntas y exhaustivas, que no cabe concebir alternativas a la mitad de las enumeradas, si dichas alternativas quisieran considerarse deben añadirse como carácter individual a la lista de alternativas. Hay que entender que sobre las alternativas se basa la decisión, por lo tanto se debe tener particular atención en su estructuración, porque las alternativas deben tener diferentes características:

a) Debe ser exhaustivo para que no falte ningún criterio que permita discriminar las alternativas,

b) Deben ser coherentes, las preferencias globales del decisor son coherentes con las preferencias según cada criterio, si dos alternativas (*a* y *b*) tienen la misma calificación en todos los criterios implica una preferencia global de *a* respecto a *b*.

c) No debe ser redundante, ésta existe si la supresión de uno solo de los criterios no implica que el subconjunto de los restantes viole alguna de las anteriores propiedades, propiedad deseable, pero no esencial, puesto que es un peligro para el resultado duplicar algún hecho.

- Los criterios son los distintos aspectos de la realidad que inciden de alguna manera en las ventajas o inconvenientes de las alternativas disponibles como soluciones al problema que se dividen en factores o limitantes. Los tipo de criterios son factores y restricciones, los factores son los aspectos que aumentan o disminuyen la valoración de una

alternativa como solución al problema; los factores pueden ser cuantitativos o cualitativos; mientras que las restricciones son los aspectos de la realidad que determinan que alternativas son válidas (aceptables) y cuales no como solución al problema, las restricciones son siempre binarias o booleanas, que están dadas por valores de 0 y 1, el 0 donde no es viable y 1 donde si lo es (Barredo & Bosque, 1999); (Gómez & Barredo, 2005).

- Y la decisión que es la elección de una de las alternativas posibles para solucionar un problema mediante la combinación de estos criterios.

c) **Métodos de Ponderación**

Para la modelización de los criterios se deben normalizar¹⁹ todos los factores y han de estar medidos en la misma escala, para la utilización de los factores de la manera más adecuada existen dos formas comunes: la primera es en un rango de 0 a 1 con números reales y la segunda se utiliza un rango de 0 al 255 con número enteros como un byte, en ambos casos los valores más altos son los más adecuados, sin embargo, se puede considerar el peso de cada una de las imágenes (factores) a la hora de realizar los procesos, debido a que las imágenes de 0 a 255 pesan menos y cubren un amplio rango de valores se utilizará esta normalización en la realización de esta investigación (Barredo & Bosque, 1999); (Gómez & Barredo, 2005).

Existen diversos procedimientos para la modelación de los criterios, uno muy empleado es la matriz de comparación por pares de Saaty (1980), en donde se comparan cada uno de los factores contra todos los demás y se le dan valores llamados juicios de valor, desde 1/9 cuando el factor que se encuentra en la primera columna es menos importante que el del renglón de la primera fila, hasta el valor 9 cuando ocurre exactamente lo contrario, siempre de par en par, como se muestra en la figura 4.8. Este procedimiento se realiza con una matriz cuadrada en la que la cantidad de filas y columnas están dadas por el número de factores a ponderar. Después de los juicios de valor, se deben calcular los pesos para cada uno de los factores y estos deben encontrarse en términos aritméticos precisos. La precisión del peso asignado a cada uno de los factores se mide con el índice de consistencia, cuyo resultado muestra juicios de valor

¹⁹ La normalización es un proceso estadístico que regularmente llamamos estandarización y las formas más comunes son a partir de porcentajes, tasas, densidades, promedios, índices, entre otros.

consistentes, que interpreta un valor que a medida que se acerca a 0 tiende a tener una consistencia perfecta.

Figura 4. 10 . Matriz de comparación por pares de Saaty

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrema	Fuerte	Moderada	Igual	Moderada	Fuerte	Extrema		
Menos importante					Más importante			
FACTOR	a	b	c	d				
a	1							
b	$P_{b,a}$	1						
c	$P_{c,a}$	$P_{c,b}$	1					
d	$P_{d,a}$	$P_{d,b}$	$P_{d,c}$	1				

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez, M., y Barredo, J. I., 2005.

La asignación de los pesos se asigna debido a que unos criterios tienen más relevancia que otros para el decisor o a una consulta a experto (s); se denominan pesos o ponderaciones a estas medidas de la importancia relativa que los criterios tienen para el decisor.

Para los criterios nominales u ordinales se normalizan por orden de importancia, por ejemplo habitacional más importante que industrial, tomando en cuenta que el objetivo es la localización de nuevos servicios de salud; los criterios cuantitativos se deben utilizar en una escala numérica: 0 cuando es mínimo hasta 1 cuando es peso máximo, la suma de los pesos debe ser 1.

Las alternativas son normalmente evaluadas por un número de individuos, llámese; tomadores de decisiones, gestores, grupos de interés titulares, grupos de interés expertos, etc. Para la comparación de los diferentes factores el rango sugerido es de ± 7 , ya que según Barba-Romero y Pomerol (1997) citado por Gómez y Barredo (2005) “La carga cognitiva para el decisor sería tan fuerte que no se puede esperar recopilar información estable y significativa”

Otros métodos para establecer ponderaciones a los factores son: el método de las utilidades relativas, consiste básicamente en que a partir de las estimaciones provisionales, se vayan modificando con el objetivo de mejorar su consistencia interna por medio de comparaciones binarias de subgrupos de criterios; otro método es mediante comparaciones binarias de los criterios (como AHP o analytic hierarchy process) de Saaty (1977); método Delphi de consenso que combinado o no, con los métodos anteriores, se desarrollan a partir de grupos de decisores.

Otro método es el de Malczewski, (1999) basado en la jerarquización de los diferentes valores para realizar una ponderación; cuya fórmula es:

$$P_j = (1/r_j) / \sum(1/r_j);$$

Dónde r= ranking y j= criterio.

d) Reglas de decisión

La regla de decisión de la combinación de criterios, es el mecanismo por el que se combinan los factores para producir una única valoración de cada alternativa, lo que permite seleccionar una de ellas como la más adecuada.

Los tipos de reglas de decisión son:

a) Combinación booleana, en donde todos los criterios son restricciones (1 y 0); para combinar variables binarias se pueden usar operadores booleanos: **Y lógico**: un punto es apto o verdadero únicamente en el caso en que todos los valores de los criterios en ese lugar tengan valores de verdad (1), es un operador muy restrictivo por que la unidad espacial debe cumplir con el valor de 1 en todos sus factores. **O lógico**: un punto es apto o verdadero en el caso de que al menos uno de los valores de los criterios en ese tengan valores verdaderos o aptos, es un operador no restrictivo, muy liberal y poco conservador.

b) Ordinales, como el método de precedencias en donde los factores están medidos en escala ordinal (importancia) y requiere realizar comparaciones dos a dos entre todas las alternativas, por lo que es poco viable para utilizarlo con SIG.

c) Cuantitativas, incluye factores medidos en la escala de intervalos o de razón, como la suma lineal ponderada (SLP) o análisis del punto ideal.

4.4 Modelo de evaluación multicriterio: Sitios candidatos para nuevos servicios médicos

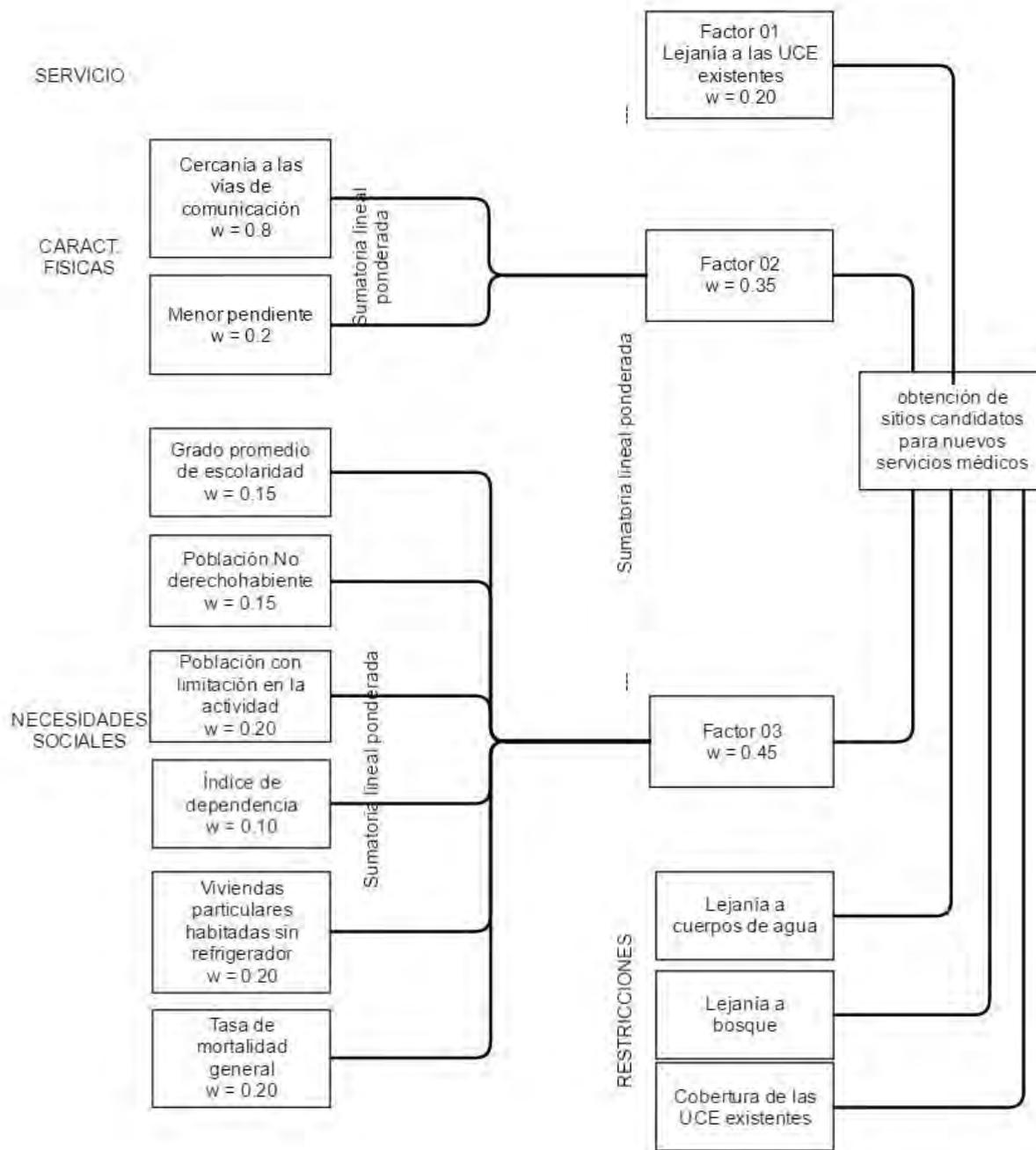
El modelo de evaluación multicriterio que se desarrolló para obtener los sitios candidatos para nuevas unidades de consulta externa, fue a partir del método de sumatoria lineal ponderada, se utilizan tres factores y dos restricciones, seleccionadas a partir de las aportaciones del marco teórico – metodológico del presente documento, además de ello una consulta a expertos (más adelante explicada).

Los pasos a seguir fueron: la selección de los criterios, se distingue en el proceso los factores (normalizados en formato byte de 0 a 255) y restricciones en formato booleano (de 0 y 1).

Se utilizan dos criterios para obtener el factor 01, estos fueron la localización de las unidades de consulta externa y la cobertura de las UCE, se utiliza algebra de mapas. Para obtener el factor 02 se utilizaron los criterios de cercanía a las vías de comunicación y la menor pendiente se da ponderaciones de 0.8 y 0.2 respectivamente en el método de sumatoria lineal ponderada; mientras que para el factor 03 se utilizaron los criterios de: Grado promedio de escolaridad, derechohabencia al seguro popular y no derechohabencia, población con limitación en la actividad, Índice de dependencia, viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador y tasa de mortalidad; da una ponderación igual para cada uno de ellos se utilizó el método de sumatoria lineal ponderada.

Al obtener los tres factores se utilizó una ponderación igual para cada uno de ellos en el método de sumatoria lineal ponderada, tal y como se muestra en la figura 4.9.

Figura 4. 11 Modelo de evaluación multicriterio para sitios candidatos de nuevas unidades de consulta externa



Fuente: Elaboración propia, 2016.

a) Selección de criterios

La selección de criterios es el paso inicial del proceso de evaluación multicriterio, pues son considerado el punto de referencia para la toma de decisiones (siempre se toma en cuenta el objetivo principal de la investigación), se seleccionaron variables consideradas de aptitud para determinar sitios candidatos para la localización de nuevos establecimientos de salud pública, obtenidos de la normatividad vigente en México, Secretaría de desarrollo social (SEDESOL, 1999), modelo de atención a la salud para población abierta (1995) y modelo integrador de atención a la salud (2006) y del marco teórico bajo los enfoques de la Geografía de la salud y la teoría del bienestar, para proponer estrategias enfocadas a beneficiar a la población que se encuentra en desventaja.

Para la selección de los diferentes factores y restricciones,

i. Normatividad:

Cobertura de las unidades de consulta externa, se toma en cuenta la tipología de la normatividad.

ii. Consulta a expertos:

- Dra. Ana Lidia Salgado, Centro de Información para Decisiones en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud Pública.
- Dr. Jose Seguinot Barbosa, University of Puerto Rico.
- Paula santana, Professor of Geography, Department of Geography, University of Coimbra, Portugal
- Dr. Gustavo Buzai, Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Sociales.
- Dra. Marcela Virginia Santana Juárez, Profesora de la Facultad de Geografía, UAEM. Especialista en Geografía de la salud
- Dra. Oliva López Arellano, Coordinadora del Doctorado en Ciencias en Salud Colectiva, UAM-Xochimilco.
- Dra. Leticia Gómez Mendoza, Profesora de Tiempo Completo, Posgrado y Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

- Dr. Rodolfo Acuña Soto, Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Medicina y Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.

Siete de los ocho expertos, coincidieron en que la accesibilidad a las vías de comunicación juega el rol más importante. En segundo lugar, cinco expertos coincidieron en: el grado promedio de escolaridad, la mortalidad y la derechohabencia a servicios de salud. En tercer lugar, cuatro expertos coincidieron en: la población con limitaciones en la actividad, el Índice de dependencia demográfica, las viviendas particulares habitadas con piso de tierra y las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador. En cuarto lugar, tres expertos coincidieron en: la morbilidad y la pendiente. En quinto lugar, dos expertos coincidieron en: la población desocupada, las viviendas particulares habitadas que no disponen de servicios (energía eléctrica, agua, drenaje), el nivel de pobreza y las personas que trabajan en la actividad primaria. En sexto lugar un experto mencionó: la población económicamente activa, el ingreso per cápita, la población discapacitada, el tiempo de viaje a lo servicio de salud más cerca, el Ingreso familiar, la jefatura femenina, el grado de marginación, la población migrante, personas que no nacieron en la misma entidad, población indígena, la tasa de crecimiento.

iii. Consenso.

Se consideran, tres mapas síntesis

- Se considera la localización de los centros de salud existentes.
- Se considera la accesibilidad y características físicas.
- Se considera la demanda potencial

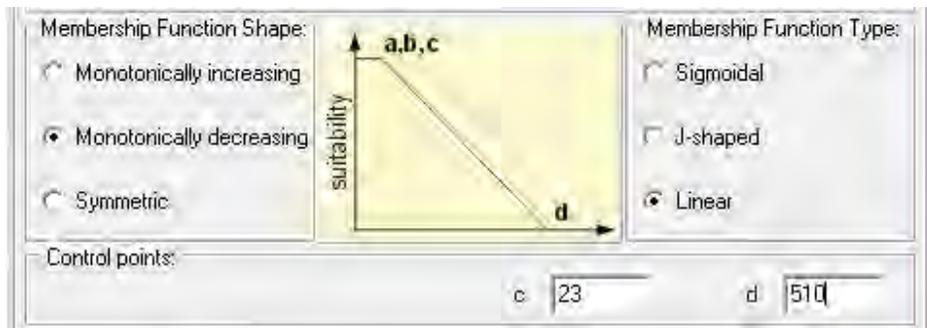
b) Normalización de factores

Un factor es un criterio que mejora o resta valor a la idoneidad de una determinada alternativa para el objetivo considerado, es más comúnmente medido en una escala continua; por lo tanto, para la modelización de los criterios se deben normalizar todos los factores y han de ser medidos en la misma escala, para que se puedan utilizar los factores de la manera más adecuada. Existen dos formas muy comunes: la primera es en un rango de 0 a 1 se utilizan

números reales y en la segunda se utiliza un rango de 0 al 255 con números enteros como un byte, en ambos casos los valores más altos son los más adecuados²⁰, sin embargo, se debe considerar el peso de cada una de las imágenes rasterizadas²¹ (factores) a la hora de realizar los procesos, debido a que las imágenes de 0 a 255 pesan menos y cubren un amplio rango de valores se utilizará esta normalización en la realización de esta investigación.

La normalización tiene normalmente tres tipos de funciones de pertenencia borrosa, la Sigmoidal, la J-shaped y la Lineal, conceptos explicado, en la sección 4.3.1. Para este propósito se utilizó la función de tipo lineal; aunado a ello, según correspondan las aptitudes de cada uno de los factores, para el caso de los criterios utilizados, se utilizan una función de incremento monótono o decremento monótono, si se consideran los factores, cuya mayor aptitud se reflejan en los valores más bajos en la imagen que se va a normalizar, se utiliza una función de tipo lineal con decremento monótono, para asignarle los valores más altos (255) a los valores más bajos en la imagen original (figura 4.10). Por otro lado, los factores en donde ocurre lo contrario, los valores más altos corresponden a las mayores aptitudes, por lo tanto se utiliza una función de tipo lineal con incremento monótono (figura 4.11).

Figura 4. 12 . Zona Metropolitana de Toluca, función lineal con decremento monótono.



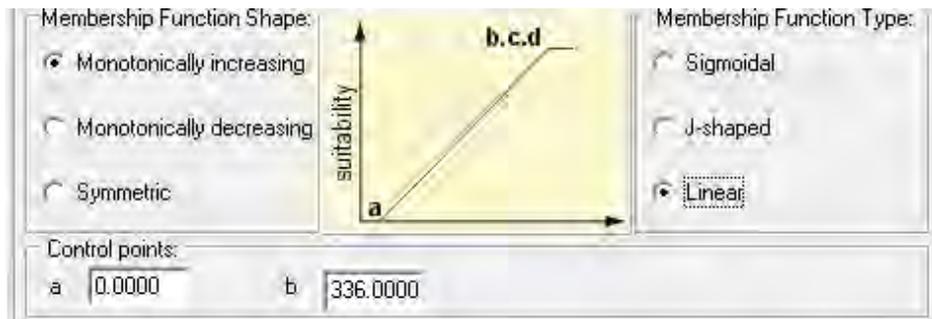
Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi*

²⁰ Cuya fórmula es:

$$Valor\ en_i = (X_i - Valor\ mínimo\ de\ X_i) / (Valor\ máximo\ de\ X_i - Valor\ mínimo\ de\ X_i)$$

²¹ La evaluación multicriterio se desarrolló en el software IDRISI, como datos de entrada se utilizan imágenes de tipo raster, importadas de un archivo *.shp.

Figura 4. 13 Zona Metropolitana de Toluca, función lineal con incremento monótono



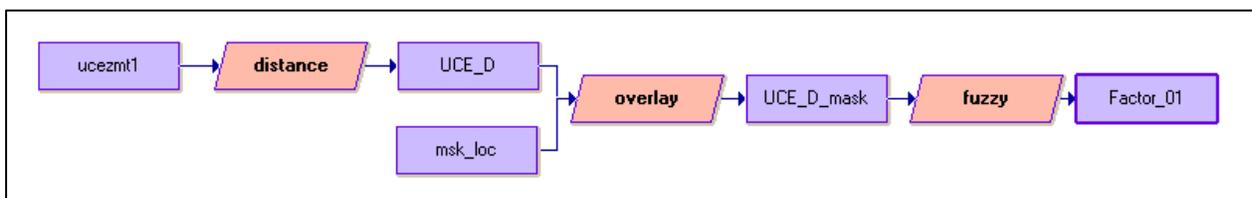
Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi*

Retomando el consenso obtenido de los expertos, se normalizaron los tres factores.

El primer factor, que considera la localización de los centros de salud existentes y la lejanía a la cobertura que toma en cuenta la normatividad vigente ²² en las unidades de consulta externa.

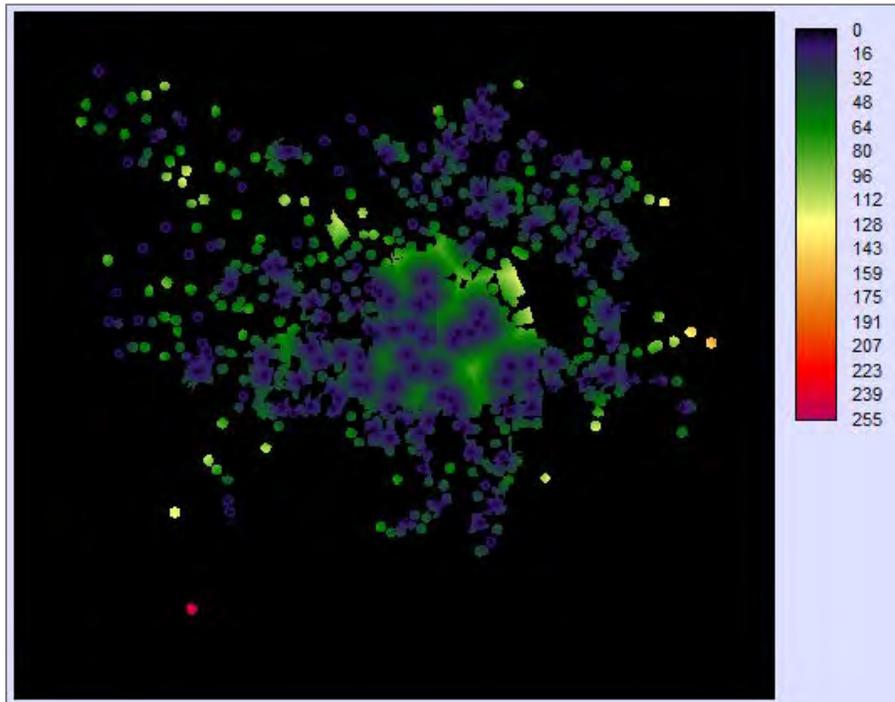
El modelo que se presenta a continuación, (figura 4.12) muestra el seguimiento de este factor. Se parte de una imagen²³ que contiene las unidades de consulta externa para hacer una operación de distancia que calcule el valor del trayecto a cada uno de los píxeles y después se hace una multiplicación con la cobertura de las unidades de consulta externas; por último se realiza la normalización del factor con un módulo llamado *fuzzy*, se utilizó una función de tipo lineal, incremento monótono, en formato byte (0-255).

Figura 4. 14 Zona Metropolitana de Toluca, normalización del factor 01.



²² Cobertura obtenida como resultado en la sección 2.4.2.

²³ Todas las imágenes utilizadas en el software *idrisi*, tienen 7200 columnas y 6500 renglones, la resolución del píxel es de 10 X 10 metros. El sistema de referencia es cónica conforme de Lambert.

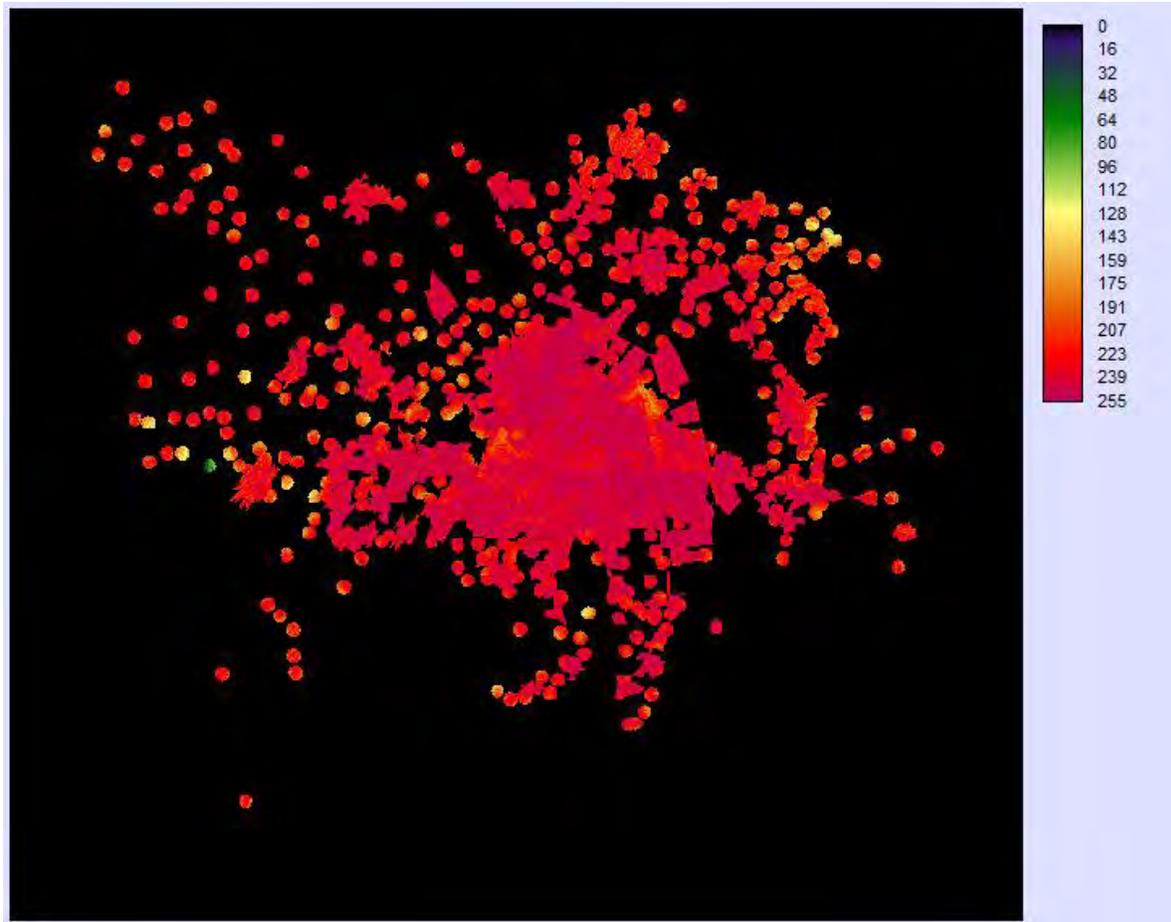
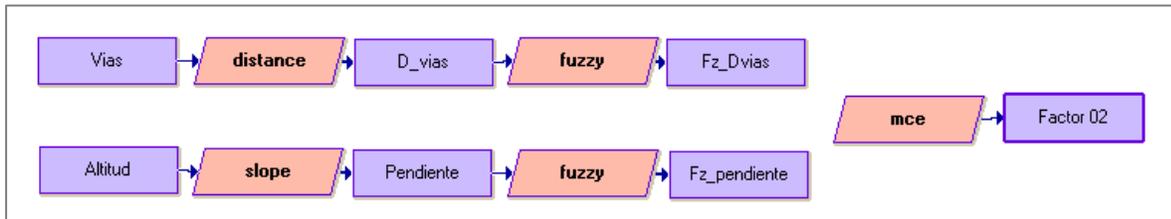


Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi* y censo de población y vivienda, (INEGI 2010)

El segundo factor, se toma en consideración la accesibilidad a las vías de comunicación y dentro de las características físicas, la pendiente.

El modelo que se presenta a continuación, muestra el seguimiento del factor dos. Se tienen dos imágenes de entrada que son las vías de comunicación y la altitud. A la imagen de vías de comunicación se hace una operación de distancia y una normalización con una función de tipo lineal, decremento monótono, en formato byte (0-255). La imagen de altitud se transformó en pendiente y se normalizó con una función de tipo lineal, decremento monótono, en formato byte (0-255). Las ponderaciones son: 0.8 a la cercanía con las vías de comunicación y 0.2 a la pendiente.

Figura 4. 15 Zona Metropolitana de Toluca, normalización del factor 02



Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi* y censo de población y vivienda, INEGI 2010

En el tercer factor, se toma en cuenta la demanda potencial, incluye variables socio-económicas y epidemiológicas; estas son:

- Grado promedio de escolaridad (Variable de escolaridad)

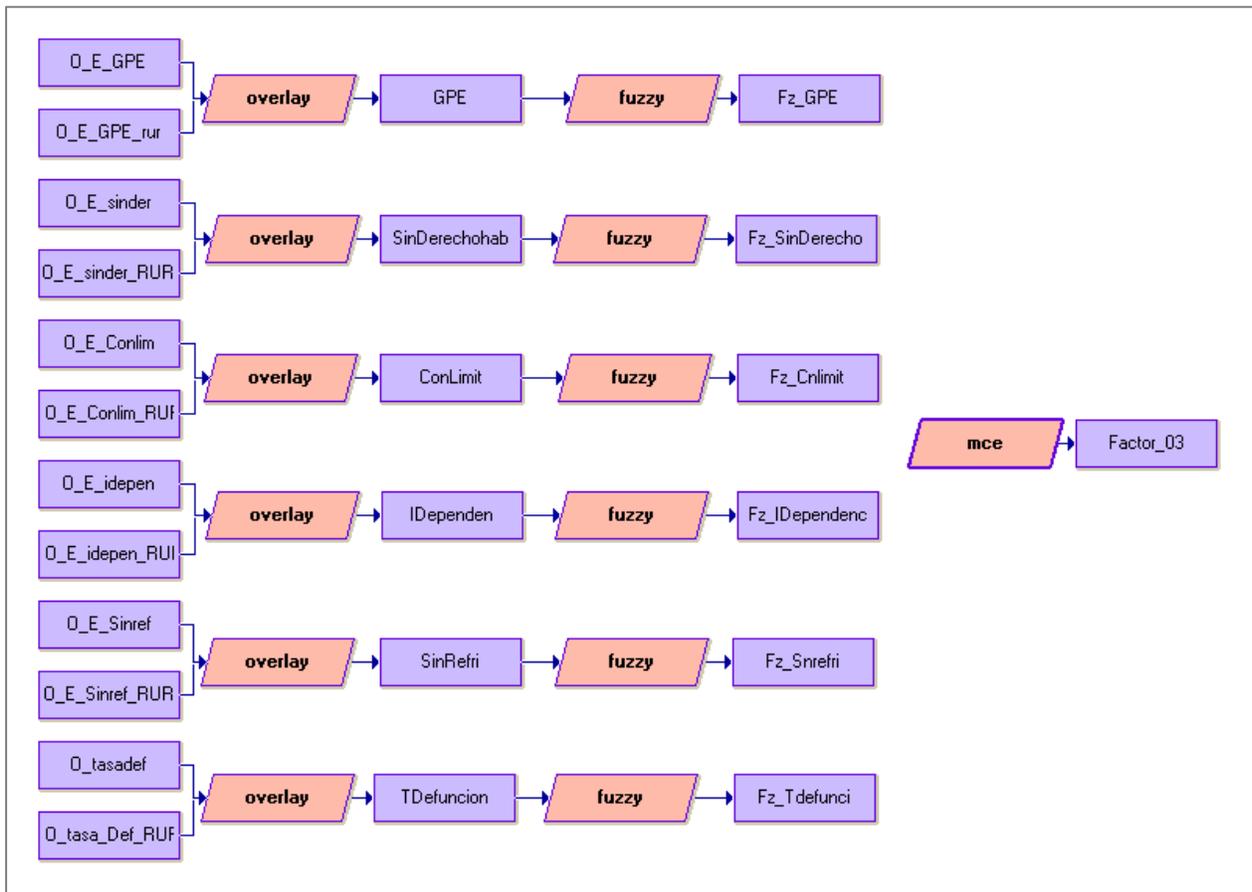
- Derechohabiencia a servicios de salud (Se considera la población derechohabiente al seguro popular, puesto que esta población es la población demandante, de igual manera, se considera la población que no tiene derechohabiencia) (Variable de salud)
- Población con limitación en la actividad (Variable de población)
- Índice de dependencia (Variable de población)
- Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (Variable de vivienda)
- Mortalidad (Variable epidemiológica) No se considera a la morbilidad, debido a que los datos que se pueden georreferenciar, se asocian a un centro de salud existente, y lo que se quiere saber es la demanda potencial de los sitios en donde no hay servicios médicos de salud.

En el presente estudio, la metodología emplea principios teóricos basados en justicia (espacial y distributiva) y en la teoría del bienestar, señalados en el capítulo I, por lo que, los procedimientos que aquí se plantean no tratan por igual a todos los ciudadanos, lo que implica, que existe una discriminación relacionada a la necesidad que existe entre los grupos sociales (equidad horizontal), apoyada en diversos indicadores socio-económicos como variable (s) determinante (s) de esas necesidades analizadas en el apartado que diferencian la dotación y la atención en materia de salud.

El modelo que se muestra a continuación, se muestra el diseño para llegar al factor 02, en primera instancia se realizó una unión de las imágenes que contienen los valores de los factores puesto que se encuentran de manera diferenciada entre localidades rurales y urbanas, después se realiza una estandarización, todos son en relación a un formato en byte (0-255) y una función de tipo lineal, diferenciando entre las variables de incremento y decremento monótono; por ejemplo, el grado promedio de escolaridad es de decremento; por el contrario, la derechohabiencia al seguro popular y no derechohabiencia, población con limitación, índice de dependencia, viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador y tasa de mortalidad general; son de tipo incremento monótono.

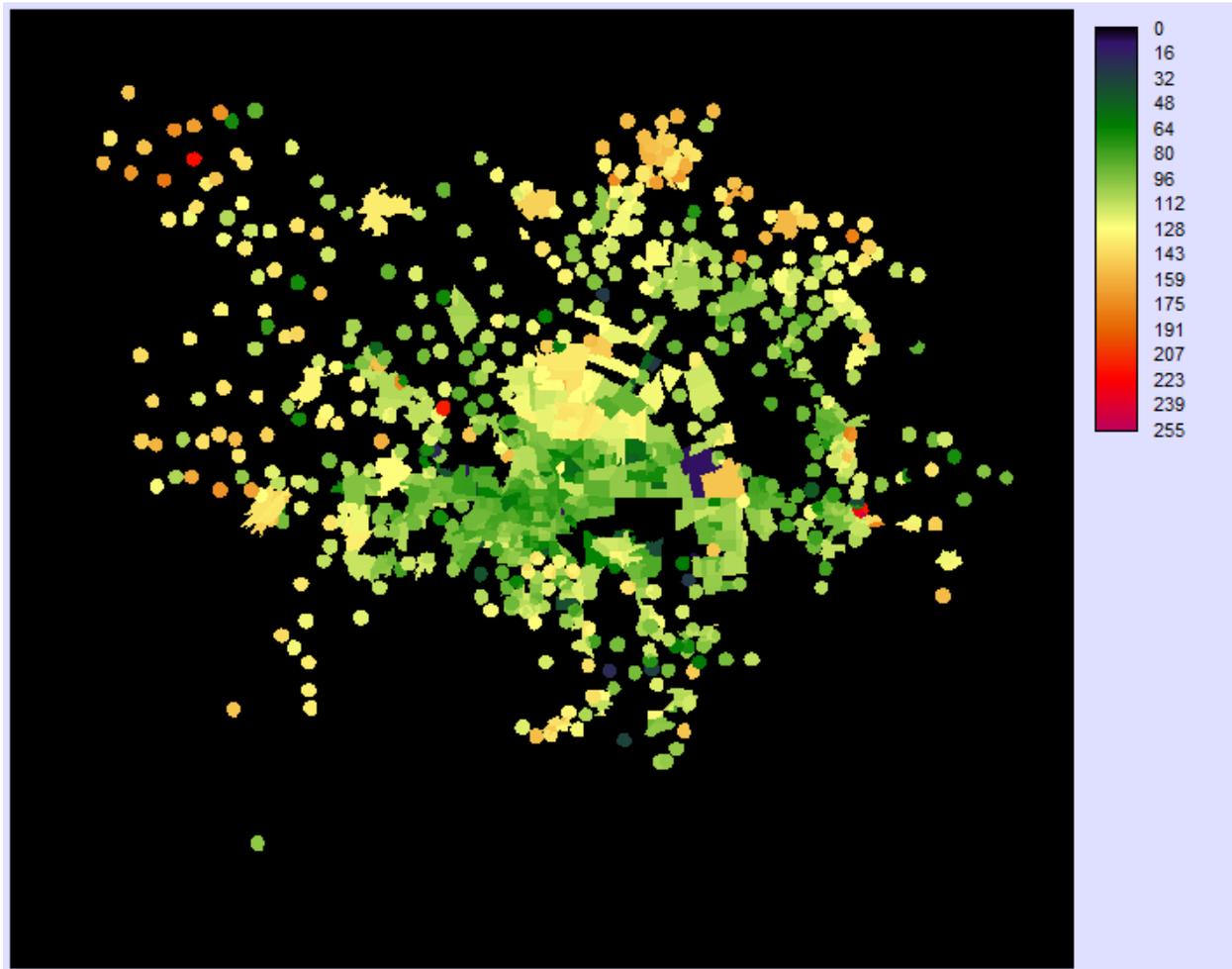
Para finalizar la evaluación multicriterio se realiza mediante combinación lineal ponderada, y las ponderaciones para cada uno de los factores antes mencionados fueron del mismo peso para cada uno de ellos.

Figura 4. 16 Diseño lógico en idrisi del factor 03



Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi* y censo de población y vivienda, INEGI 2010. y en el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS, 2014).

Figura 4. 17 Zona Metropolitana de Toluca, normalización del factor 03



Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi* y censo de población y vivienda, 2010

c) Restricciones

Una restricción se utiliza para limitar las alternativas que se encuentran en consideración. Las restricciones son expresadas en forma booleana o lógica, implica que las zonas excluidas de la consideración deben tener el valor 0 y aquellos que si se consideran deben tener el valor 1.

Para este estudio las restricciones son dos: Cuerpos de agua y Bosque. Se debe establecer una zona de seguridad de 500 metros en torno a la zona boscosa y a los cuerpos de agua, esta

franja no podrá ser utilizada para ningún uso. Para realizar estas restricciones se generó una zona buffer.

Para obtener la imagen concerniente al bosque se obtuvo de la serie V (2012) de INEGI, la categoría de bosque, se realizó un buffer, las restricciones deben estar en metodología *booleana* o en valores de 0 y 1.

Para obtener la imagen concerniente a los cuerpos de agua se obtuvo de la red hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0 (INEGI, 1988); y se consideran diferentes fuentes la zona de seguridad de los cuerpos perenes es de 500 metros y las intermitentes es de 100 metros, debido a ello se realizaron dos áreas buffer y se unieron en una misma imagen.

Figura 4. 18 . Zona Metropolitana de Toluca, restrucción 1: Lejanía a zona boscosa,2012

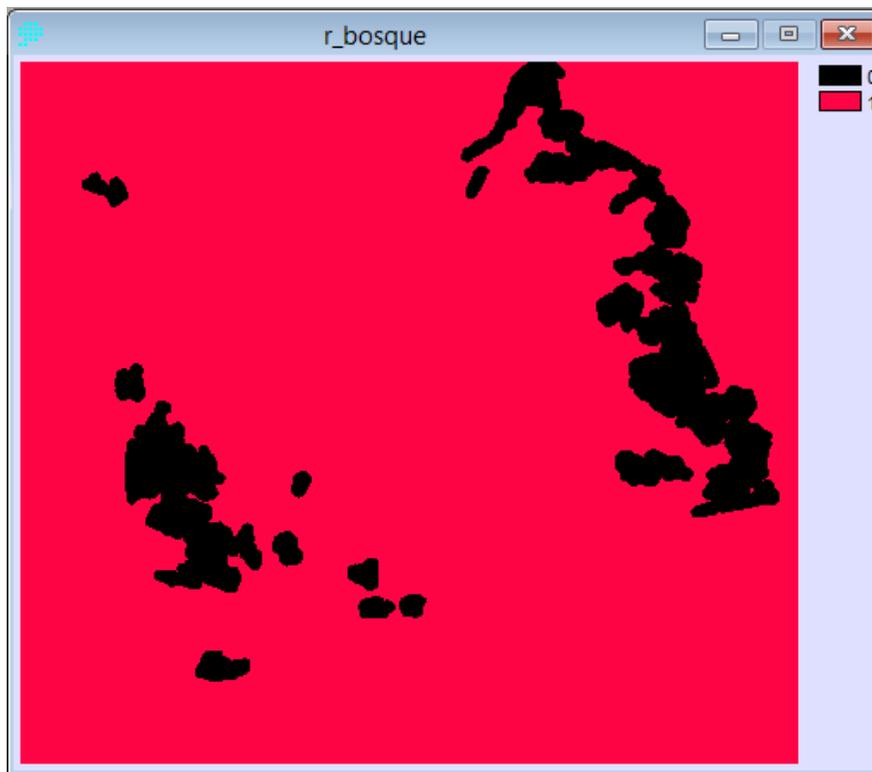


Figura 4. 19 . Zona Metropolitana de Toluca, restricción 2: Lejanía a cuerpos de agua, 1988



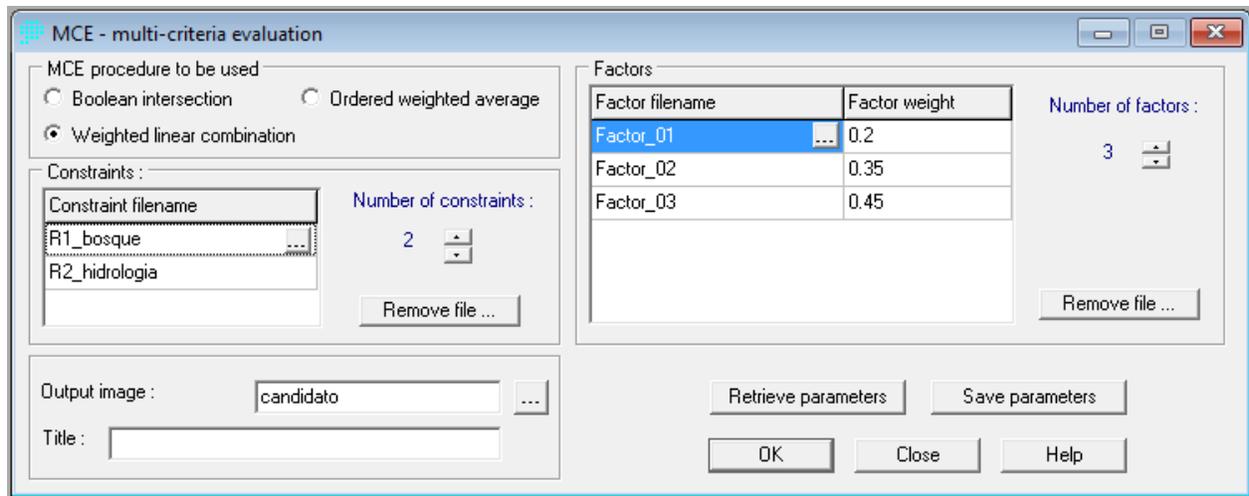
Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi* e Instituto nacional de geografía INEGI, 1998 y 2012

4.5 Sitios candidatos

El método de combinación lineal ponderada (WLC) es un procedimiento metodológico de las técnicas de evaluación multicriterio para la ordenación territorial, con aptitud para la localización de nuevos sitios candidatos de diferentes servicios en este caso para los servicios de salud y tomando como base el consenso al que se llegó en la consulta a expertos, se tienen tres factores resumen; con lo que se realizó la evaluación multicriterio y para asignar las diferentes ponderaciones se tomó en consideración la misma para cada uno de los factores.

En la figura 4.20, se muestra el módulo utilizado en el software *idrisi*, llamado MCE, en donde se selecciona el método que se utiliza, en el cual se coloca combinación lineal ponderada, además de ello, se marcan las dos restricciones que se tienen y los tres factores antes analizados, cuya ponderación es igual para cada uno de ellos.

Figura 4. 20 Módulo para evaluación multicriterio



Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi*

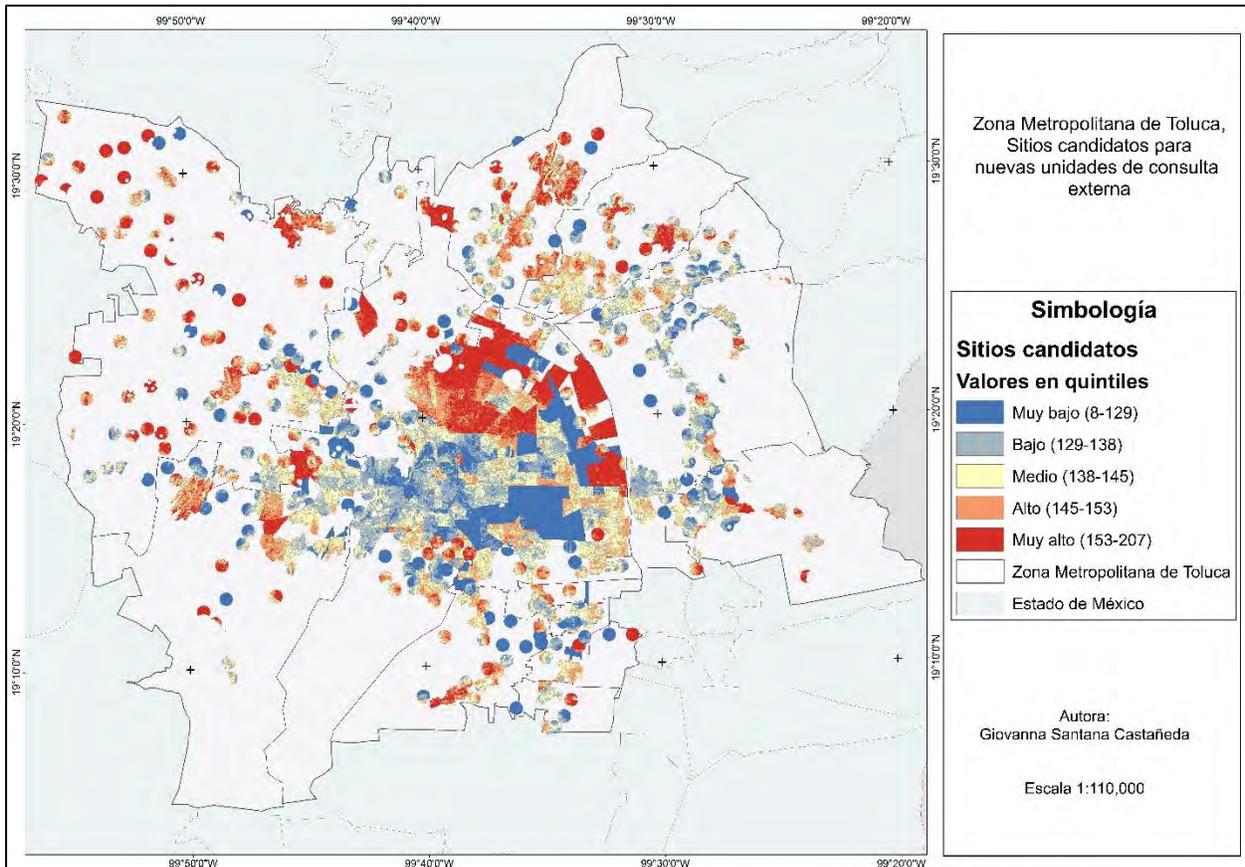
En la siguiente figura, se presenta el resultado del proceso anterior: la localización de sitios candidatos para nuevos servicios de salud públicos de primer nivel, o unidades de consulta externa.

El resultado en cualquier evaluación multicriterio normalizada de 0 a 255, se presenta en un rango de valores entre 0 y 255; siendo los valores más altos (los más cercanos a 255) los que tienen mayor aptitud, en este caso, para localizar nuevos servicios de salud. Se toma en cuenta el resultado obtenido, el mayor valor corresponde a 197 y el mínimo es de 4, todos ellos, se presentan observar en la siguiente.

El mayor valor correspondiente al 197, y a pesar de que le faltan 58 puntos para llegar al valor máximo (el ideal de 255), se consideran adecuados los resultados obtenidos, mientras que

todas las unidades espaciales tienen diferentes aptitudes, lo que significa que a medida que disminuyen los valores, disminuye su capacidad o su aptitud.

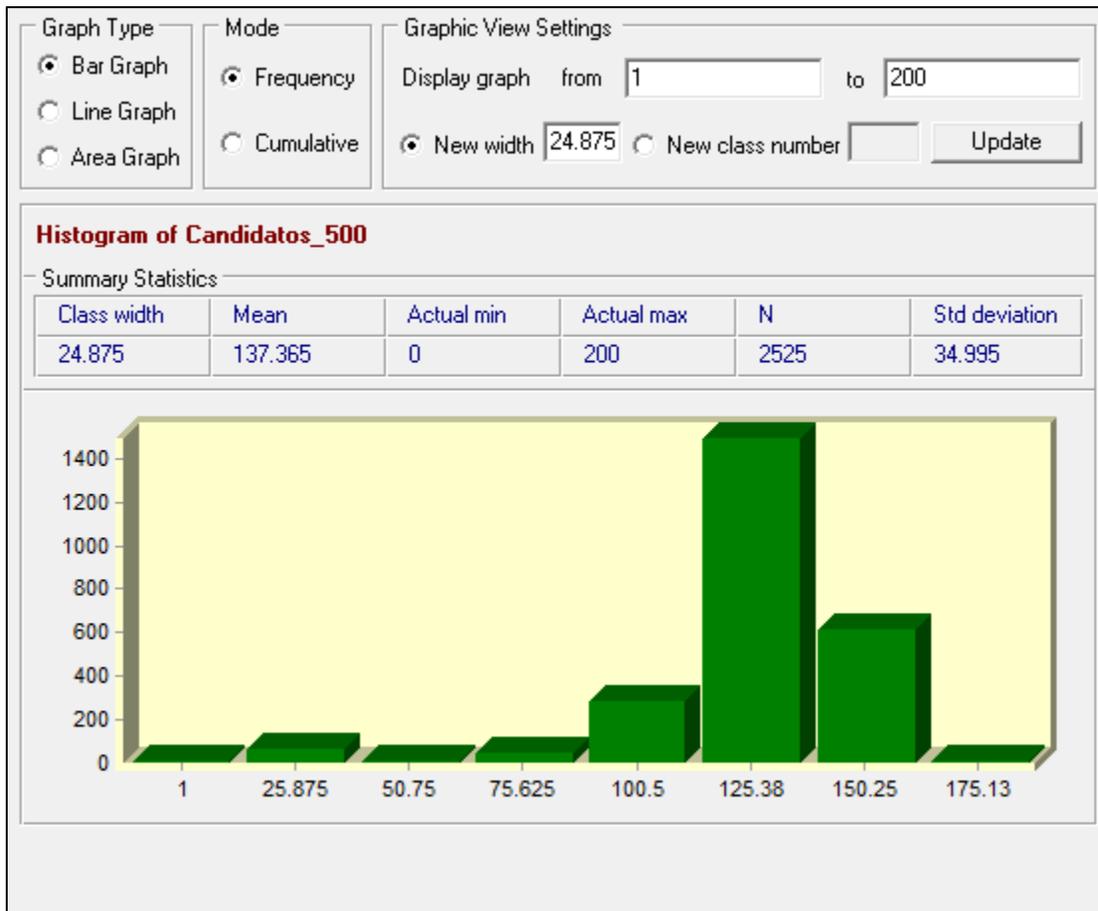
Figura 4. 21 Zona Metropolitana de Toluca, sitios candidatos para unidades de consulta externa



Fuente: Elaboración propia con base en Censo de población y vivienda, INEGI 2010 y Marco geoestadístico, INEGI 2010

La distribución de estos niveles en la capacidad del territorio o aptitud, se muestran en la siguiente figura, el valor promedio de 99 el que tiene más píxeles.

Gráfica 4. 5. ZMT, distribución de los valores de la aptitud del territorio para sitios candidatos para nuevas unidades de consulta externa.



Fuente: Elaboración propia con base en *idrisi, 2015*.

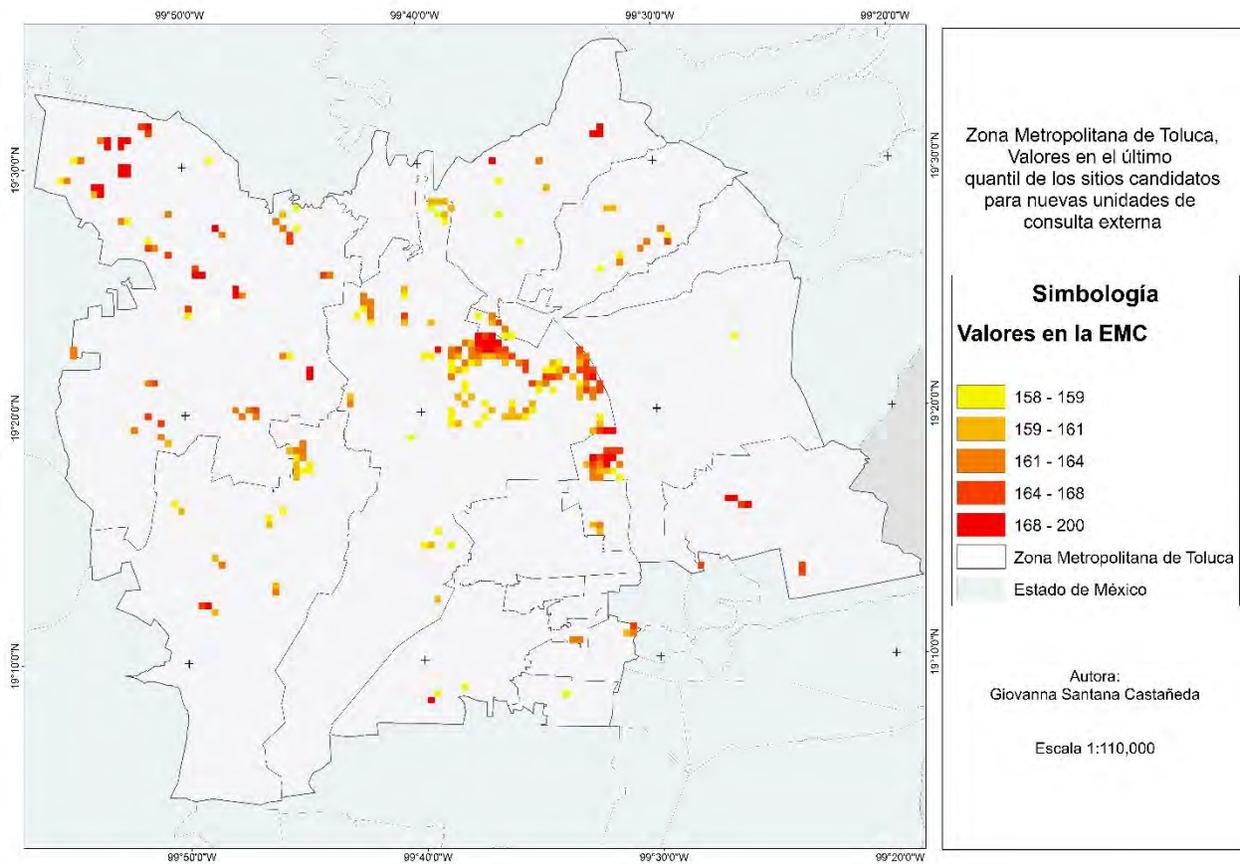
Se realiza un corte de 138 al 197, y una depuración cartográfica, se obtienen 44 puntos candidatos, 7 en Almoloya, 3 en Calimaya, 1 en Chapultepec, 5 en Lerma, 1 en Metepec, 2 en Ocoyoacac, 4 en Oztolotepec, 1 en San Mateo Atenco, 4 en Temoaya, 10 en Toluca, 2 Xonacatlán y 4 en Zinacantepec. Este resultado es utilizado como insumo para el siguiente capítulo.

Para dar termino a este capítulo, se muestra en la figura 4.22, en color amarillo los puntos correspondientes a los sitios candidatos, además de ello, se presentan en diferentes tamaños, según corresponda el número de población o las diferentes tipologías de las unidades de consulta externa; con ello se muestran las peores condiciones socio-económicas y de acceso al servicio

público de salud, pues se han tomado en cuenta variables como grado promedio de escolaridad, población con limitación en la actividad y alta tasa de mortalidad, entre otras.

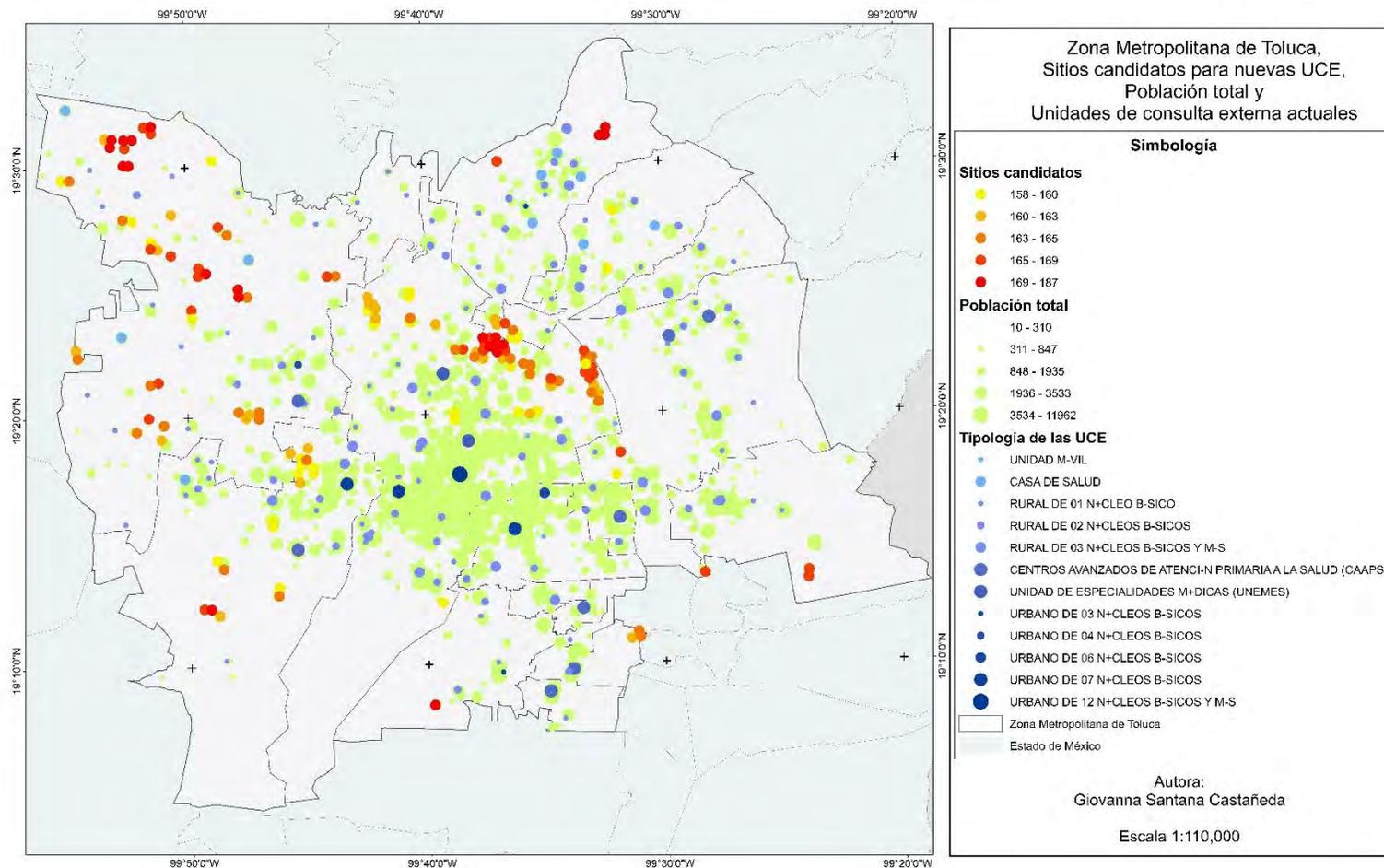
El valor mínimo es 13, el máximo es 200.

Se toma en cuenta el último cuantil que va de 158 a 200.



158 a 207 candidatos del ultimo cuantil

Figura 4. 22 Zona Metropolitana de Toluca, sitios candidatos para nuevas unidades de consulta externa



Fuente: Elaboración propia, en basea Censo de población y vivienda (INEGI, 2010) y Marco Geoestadístico (INEGI, 2010)

CAPÍTULO V. SELECCIÓN DE SITIOS ÓPTIMOS PARA NUEVOS SERVICIOS MÉDICOS

La determinación de la localización óptima para las actividades humanas sobre el territorio es una tarea de gran importancia en la ordenación territorial que tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de la población. En este sentido, la Geografía como disciplina científica que tiene por objeto abordar el estudio, análisis y solución de las problemáticas socio-espaciales; apoyado en esta premisa, se analiza la configuración espacial de la demanda y de la oferta, midiendo la “justicia espacial”, se toma como base la accesibilidad eficiente y equitativa de las diferentes categorías poblacionales a los centros de servicios deseables; la inaccesibilidad provoca un verdadero problema para aquellos que la padecen. Por ese motivo resulta de particular importancia reducir al mínimo las disparidades encontradas.

La planificación territorial confiere a los servicios de salud un papel importante como instrumento de desarrollo urbano y regional. Las actividades económicas y el bienestar social mejoran cuando existe un sistema de servicios adecuadamente ubicados. La localización o ubicación (sitio) y accesibilidad (posición), juegan un rol fundamental en la calidad de los servicios ofrecidos a través de los diversos equipamientos urbanos.

Este estudio se basa en la teoría del bienestar, en la que se redefine a la Geografía Humana como el análisis del bienestar social en el espacio, y señala que la localización en el espacio tiene mucha importancia para las posibilidades vitales de las personas; pueblos diferentes ocupan territorios diferentes, y diferentes territorios atraen o rechazan diferentes fuentes de bienestar o de malestar humano.

Ésta teoría define el estado de la sociedad por las cantidades de bienes y males producidos y su distribución entre los consumidores desagregados territorialmente. Aporta argumentos del

por qué los organismos ocupados en la administración del Estado deben intervenir en los mercados imperfectos para ayudar a maximizar el bienestar apoyando la dotación de todo tipo de servicios de los cuales existe una responsabilidad gubernamental.

Con base en lo anterior, en el presente capítulo se abordan las cuestiones teórico-conceptuales de los modelos de localización asignación, se explican los componentes básicos de este tipo de problemas, se aterriza con el análisis de los diferentes modelos, existiendo dos tipos de modelos, los que van dirigidos a servicios públicos o privados y servicios deseables o indeseables.

El capítulo finaliza cuando se muestran los sitios óptimos para colocar nuevos servicios de salud públicos, a nivel municipal.

5.1 Teorías y modelos de localización (localización - asignación)

En las últimas décadas estos modelos que originalmente fueron abordados desde la perspectiva de la geometría analítica, han sido incorporados en las funciones de conectividad de las tecnologías SIG, como módulos de trabajo de los denominados análisis de redes. Una red es un conjunto interconectado de entidades lineales que forman una estructura espacial por la cual se desplazan recursos, sean vehículos, personas, energía o información, (Ramírez M., 2003). Esta autora señala que normalmente se realizan tres grandes tipos de análisis de redes: la predicción de carga que soportará la red, la búsqueda de rutas óptimas y la relocalización de recursos.

Hay que tomar en cuenta algunas convenciones que se dan en la localización de un equipamiento, mencionadas por Chuch & Murray, (2009): algunas localizaciones son mejores que otras; la eficiencia de una localización se puede ver alterada por el contexto espacial y los emplazamientos de un patrón espacial con múltiples instalaciones deben ser seleccionados simultáneamente, en lugar de independientemente unos de otros.

Después de la revisión bibliográfica sobre justicia espacial, equidad social justicia distributiva y la teoría del bienestar, se concluye que sería muy difícil construir alguna infraestructura en un lugar en específico, que beneficio a toda la población de igual manera, por ello, se utilizan los modelos de localización-asignación, para abastecer de este equipamiento a la mayor población posible y lo más justo posible.

Existen diversas formas de combinar todos los aspectos relativos a instalaciones, lugares, clientes e interrelaciones en un modelo matemático de localización-asignación.

Primero se realiza una caracterización de los problemas de localización-asignación. El principio bajo un buen número de modelos que abordan problemas de localización-asignación (PLA) es ubicar óptimamente un número de centros de servicios o equipamientos, y asignar la demanda (usuarios o consumidores) a una determinada área de servicio o de mercado (Moreno, 2003). Los criterios utilizados para medir el óptimo en un conjunto de localizaciones puede incluir, uno o varios de los siguientes atributos: distancia a la demanda, beneficios esperados, o nivel de cobertura de la demanda. La configuración básica de los PLA según Scaparra & Scutellá (2001) requiere de instalaciones, lugares candidatos, clientes o usuarios y sus interrelaciones.

a) Componentes básicos de los problemas de localización-asignación.

i. Instalación (facility)

En los problemas de localización-asignación, el término instalación (facility) se utiliza para indicar un objeto cuya posición espacial se trata de determinar a fin de optimizar la interacción con otros objetos preexistentes. Las características más comunes de las instalaciones son: la cantidad, tipo de servicio prestado, los costos y beneficios generados, la capacidad de operación, y la posibilidad de atracción y servicio a los clientes y quizá la más interesante es el número de nuevas instalaciones a ser localizadas en un área determinada.

El ejemplo más simple es el problema en el que sólo una instalación se establecerá "uni-instalación" (single-facility problem). Otro ejemplo que es más común, es el denominado "problema de multi-instalaciones" (multi-facility problem) en el que el objetivo es localizar

simultáneamente más de una instalación. Asimismo, el número de ellas puede ser preestablecido antes o durante el proceso de optimización. En este último caso, podría haber limitaciones al número de instalaciones que se establezcan, en donde las restricciones podrían ser un mínimo, un máximo o ambos. Esta situación representa diferentes problemas para optimizar, por ejemplo puede involucrar una compensación (trade-off) como financiar más servicios, el aumento del costo de operación, incluso cerrar instalaciones existentes o cambiar el tipo de instalación (Moreno, 2004).

Otra característica importante es el tipo de instalación, debido a que entre otras cosas, se puede determinar el tipo de servicio prestado, la capacidad de operación o producción de la instalación, o sus beneficios y sus costos. Cuando se requiere simplificar un problema de localización-asignación con frecuencia se recurre a considerar todas las instalaciones como idénticas respecto a su tamaño y el servicio que ofrecen. Sin embargo, a menudo es necesario localizar instalaciones que difieren unas de otras, por ejemplo, hospitales y unidades de consulta externa (UCE). Los modelos de localización-asignación pueden ser diferenciados entre uni-servicio (single-service) y multi-servicio (multi-service), sobre la base de si las instalaciones pueden prestar uno o muchos servicios. También se puede tener en consideración si las instalaciones pueden suministrar servicios a una demanda teóricamente infinita o si su capacidad de producción u oferta es limitada.

ii. Localización

El segundo elemento es el espacio físico o lugares candidatos para que las instalaciones puedan ser emplazadas. La elección de un lugar candidato puede ser definida por características, como por ejemplo, la disponibilidad de espacio existente en la normativa de instrumentos de planificación territorial (Planes de Ordenamiento Territorial), o por una “voluntad política” de localizar una instalación en una región determinada. También es posible pensar en limitaciones que dependen de la infraestructura existente: por ejemplo, localizar un centro de salud en una zona de difícil acceso debido a malas conexiones de caminos y/o transporte que no sería ideal. Adicionalmente rasgos del medio físico o humano (compatibilidad con otros usos próximos o las

áreas conurbadas entre los municipios debido a que se puede volver una discusión sobre la propiedad en un futuro) pueden suponer restricciones importantes para la elección.

En general, los problemas de localización se ajustan a uno de los siguientes tres tipos (Colebrook, 2003):

1. Localización continua: se permite que las localizaciones estén en cualquier lugar dentro de un espacio de dimensional.

2. Localización en redes: Los problemas definidos en redes pueden ser continuos o discretos en función si los enlaces o arcos de la red son considerados como un conjunto continuo de lugares candidatos o si sólo los nodos (los extremos de los arcos) son elegibles para la colocación de nuevas instalaciones. Algunos ejemplos son la localización de un conjunto de servicios de emergencia en un área en donde no hay servicios de emergencia para minimizar el tiempo máximo de intervención a los centros poblados en donde si existen servicios de emergencia; o si se intenta localizar un servicio de tratamiento de aguas para minimizar la longitud total de las tuberías necesarias para conducir el agua no tratada a la estación o centro de tratamiento (Brandeau & Chiu, 1989).

3. Localización discreta: se especifican a priori un número finito de posibles localizaciones en el espacio. Generalmente, las localizaciones discretas de instalaciones están relacionados con procesos de tomas de decisiones estratégicas, ya que consideran situaciones que implican niveles importantes de inversión y por lo tanto, cualquier cambio conllevaría niveles de costo considerables para una organización; tal es el caso de centros de servicios como hospitales o escuelas para los que cualquier nuevo emplazamiento supone un presupuesto alto. La localización discreta es la forma recomendada para hacer frente a problemas con disponibilidad de suelo limitada (por costo, restricciones de uso de suelo, etc.) en los que las nuevas instalaciones sólo pueden ser abiertas en algún punto fijo en el área bajo estudio. Los modelos discretos pueden ser usados también para la localización de equipamientos en una región.

iii. Clientes o usuarios

Tradicionalmente, el término cliente (usuario o consumidor) se utiliza para designar a una persona que requiere el acceso a un servicio o el suministro de un bien. También se puede utilizar para indicar cualquier objeto que debe interactuar con una nueva instalación. Algunos ejemplos pueden ser las comunidades que demandan diferentes bienes o servicios.

El principal problema sobre la localización de una instalación es debido a la necesidad de un conjunto de clientes para satisfacer sus necesidades; por lo que es importante conocer la distribución espacial de la demanda (clientes) y su comportamiento.

En lo que respecta a la distribución espacial, se puede suponer que los clientes están (1) uniformemente distribuidos en un área determinada o (2) situados en puntos específicos en el espacio o (3) en los vértices de una red (Fuenzalida & Moreno, 2010).

Por otro lado el consumidor, podría representar uno o un grupo de personas en un área determinada, por ejemplo: una localidad, región o estado. En el caso de que el cliente sea una comunidad se puede asignar un peso para registrar el total de la demanda, la cual puede estimarse en función al tamaño de esa localidad; por otro lado si se trata de un usuario visto de manera individual la demanda no siempre es la que determina la ubicación de la instalación

Para ejemplificar lo antes señalado se deben diferenciar las instalaciones esenciales de las no esenciales, estas últimas como cajeros automáticos o tiendas de autoservicio entre otras, que usualmente la demanda de los clientes estará en función de los costos del servicio de manera regular junto con la distancia a la instalación; mientras que en las instalaciones que ofrecen servicios esenciales como el agua potable, la luz eléctrica, la educación y por supuesto los servicios a la salud, la demanda de los clientes suele ser determinística y tomada en cuenta con antelación (aunque esto no sea totalmente verídico).

Otro aspecto a tomar en cuenta sobre los usuarios es que pueden ser caracterizados de acuerdo a su comportamiento, que usualmente está dividido en dos: el primero en donde los clientes son libres de elegir la instalación que satisfaga sus necesidades, que puede ser la

instalación más cercana o que el cliente utiliza algún otro criterio para su elección; y el segundo es que los usuarios puedan ser asignados determinadamente a alguna instalación concreta, como es el caso de los servicios médicos públicos.

iv. Interrelaciones

Las interrelaciones que se deben considerar en este tipo de problemas con cuatro:

- Instalación-instalación

Las relaciones entre instalación-instalación (facility-facility) se pueden categorizar en dos grupos: en primer lugar, si existe un flujo de bienes o servicios de una instalación a otra y, en segundo lugar, asumiendo que las instalaciones funcionan en un entorno competitivo y que sus respectivas posiciones afectan al rendimiento del sistema en su conjunto. Este último aspecto es a menudo típico en la localización de lugares comerciales tales como los minoristas.

- instalación-cliente

Las relaciones entre instalación-cliente (customer-facility) analizan la forma en que un centro de abastecimiento satisface la demanda por parte de los usuarios-consumidores. Un factor clave es el número de instalaciones que los clientes utilizan para satisfacer su demanda, ya que en algunos casos, los usuarios pueden estar *autorizados* a utilizar una única instalación, mientras que en otros, las necesidades de cada consumidor podrían ser satisfechas por varias instalaciones. Esta relación también varía en función de las preferencias de los clientes respecto la ubicación de un centro de abastecimiento; por ejemplo, los consumidores pueden encontrar deseable la cercanía de una instalación y les gustaría poder encontrarla tan cerca como fuera posible, o podrían ser indiferentes a la ubicación de la instalación, o la instalación podría considerarse indeseable, como es el caso de los hospitales psiquiátricos o vertederos, y preferirían entonces la máxima lejanía posible. En general, las relaciones instalación-cliente se valoran como una parte importante de los problemas de localización-asignación porque son necesarias para medir la interacción entre los lugares en donde están situadas las instalaciones y el acceso de consumidores a la provisión de servicios, a fin de orientar el proceso de optimización hacia un resultado satisfactorio. Comúnmente, la *calidad* de las interacciones se asume que está

directamente relacionada con la relación espacial entre los clientes y la instalación, y por lo general es expresada por alguna medida de distancia.

- Instalación-localización

Las relaciones instalación-localización (facility-location) se preocupan de los costes de inversión y las restricciones de capacidad relacionadas con determinados lugares. Estas pueden estar influidas por características geográficas específicas, la (falta de) infraestructura existente, la normativa de los instrumentos de planificación territorial, o también un lugar puede ser más costoso que otros debido a la desigual capacidad de producción de la instalación.

- Cliente-cliente.

Las relaciones cliente-cliente son especialmente relevantes en los modelos que incluyen externalidades de mercado, tales como congestión o atascos. En estas situaciones, la utilidad de un cliente es positiva o negativamente afectada por las acciones de otros usuarios. Ejemplos de externalidades negativas de la congestión son los atascos de tráfico en los sistemas de transportes, la contaminación acústica en zonas residenciales, o el tiempo de espera en centros de servicio. Se supone que a la hora de decidir qué instalación utilizar, los consumidores no sólo consideran la distancia que tienen que recorrer, sino también los costos asociados con la congestión.

b) Modelos de Localización - asignación

La orientación que se le brinda al modelo de localización - asignación esta influenciada por la naturaleza del servicio. Si el servicio es privado, básicamente apuntará a mejorar su eficiencia espacial, en cambio sí es un servicio 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.

La aplicación de modelos de localización-asignación fue desarrollada inicialmente para la competencia comercial, y en este sentido se privilegió el concepto de “eficiencia espacial”, mientras que posteriores ajustes a la serie de modelos y la aplicación de restricciones como la consideración del radio máximo de desplazamientos –por distancia o tiempos- apuntan a lograr una mejor “equidad espacial”.

A nivel internacional esta línea fue liderada por el *Centre for the Study of Comercial Activity (CSCA) de Ryerson University* de Canadá, quienes han generado una importante tradición en el tema a través de la continua difusión de sus documentos de trabajo a partir de la publicación de Lea & Simmons (1995).

En España se encuentran las investigaciones realizadas en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y del trabajo conjunto con la Universidad de Alcalá de Henares fue publicado un manual con compilación de resultados (Moreno & Bosque, 2004).

Aplicaciones al caso de los servicios de salud son más escasas y cabe destacar el intento de algunas investigaciones de los centros de investigación de los países desarrollados que tienden a la mejora de las condiciones de equidad espacial en países del tercer mundo (Guagliardo, 2004).

Actualmente estos aspectos de aplicación coinciden ampliamente con el trabajo de una sistematización de datos alfanuméricos y gráficos en formato digital (OPS, 2002) y con el desarrollo de los sistemas de apoyo a la decisión espacial (SADE) (Densham, 1991), del cual existen varias líneas en el desarrollo de software (Localiza-España, AccessPlan-Canadá, Flowmap-Holanda, S-Distance - Grecia).

Densham (1991) presenta dos niveles bien diferenciados en cuanto a la aplicación de un SADE, el del usuario que toma decisiones a través de generar, evaluar y elegir alternativas de solución, y la interface del sistema que logra una interacción multidireccional entre la base de datos y sus posibilidades de reportes numéricos y gráficos.

La cuestión central en esta investigación es la localización de nuevos servicios de salud, para la infraestructura de la secretaria de salud, por lo tanto es un problema locacional; y dentro de la Geografía el mejor método para abordar estas cuestiones son los modelos de localización-asignación en sus diversas ecuaciones, debido a su precisión y la claridad con la que se utiliza el concepto de justicia espacial y distributiva.

Estos modelos permiten buscar las localizaciones más adecuadas para minimizar costos de transporte (o riesgos a la población), a la vez que los distintos lugares geográficos no se ven muy desigualmente afectados. Por lo tanto, para resolver el planteamiento se han de utilizar estos modelos, junto con las técnicas de evaluación multicriterio de las diferentes soluciones encontradas por ellos.

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

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

Por lo tanto, estos modelos intentan evaluar las localizaciones actuales de los centros de servicio con base en la distribución de la demanda y generar alternativas para lograr una distribución espacial más eficiente y equitativa. Buscan determinar las ubicaciones óptimas de la oferta (localización) y sus mejores vinculaciones a la demanda (asignación).

Por otra parte también se desarrolla el principio de la justicia espacial, en relación a los modelos de localización-asignación, Densham menciona que si el servicio es privado, básicamente apuntará a mejorar su eficiencia espacial, en cambio, si es público intentará mejorar su equidad espacial en donde las distancias a recorrer entre demanda y oferta no deberían ser excesivamente

diferentes, ya que esto implica grandes diferencias en el acceso a la oferta y mayor grado de injusticia espacial para las personas. A unas les cuesta poco conseguir la oferta a otras mucho (la igualdad de situaciones espaciales entre personas). Ambos tipos de servicios, 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 (Densham, 1991).

En el principio de la eficiencia espacial se buscan configuraciones de la oferta que, dada una posición concreta de la demanda, determinen un valor mínimo de alguna medida (la suma total de distancias, la distancia máxima entre oferta y demanda, etc.) de los desplazamientos necesarios para utilizar los servicios por toda la población y la minimización de los movimientos. Por lo tanto la eficiencia trata sobre la comparación de costos (recursos invertidos) y beneficios (que se producen) de las asignaciones de recursos alternativos, para maximizar el bienestar a la sociedad. Se refiere a obtener la máxima producción de un determinado nivel de recursos (Carr-Hill, et. al., 1994). Cuando este término se analiza desde la geografía, debería traducirse en un examen multidimensional de los recursos, expresados según las métricas pertinentes, para poner un énfasis en las dimensiones (e indicadores) territorial o ambiental cuando se abordan los problemas pertenecientes a la distribución espacial de los servicios públicos.

Por otro lado es importante señalar que en los estudios sobre localización de instalaciones y/o equipamientos existen tres distinciones en los servicios públicos: “bienes públicos puros” (libre y equitativamente distribuidos por parte del Estado entre todos los ciudadanos), “bienes públicos impuros” (los desplazamientos para uso de ellos introducen mayores condiciones ventajosas (o en desventaja) para unos ciudadanos que para otros) y “bienes públicos distribuidos de forma impura” (dotaciones de equipamientos e infraestructuras más numerosas en sitios con mayor demanda) (Fuenzalida & Moreno, 2008).

En principio los bienes o servicios públicos son aquéllos que no pueden ser disfrutados por un individuo sin que otros también tengan acceso a ellos, es decir, no es posible suministrar el bien o servicio a quienes paguen por él y excluir de su disfrute a quienes no paguen. Cuando no

es posible excluir a nadie del consumo del bien o servicio, y el consumo de un individuo no disminuye el de los restantes encontramos frente a un bien o servicio público puro.

La característica principal de los bienes o servicios públicos puros es que su provisión no puede realizarse eficientemente a través del mercado, puesto que el oferente de los mismos no puede garantizar que sólo quienes paguen tengan derecho a obtener el bien. Esto implica que muchos individuos no tendrían incentivo alguno para pagar por algo que, de todas maneras, estarán en condiciones de disfrutar, y por lo tanto quien produzca el bien no tendrá los incentivos (ganancias, más que la satisfacción de realizarlo) para hacerlo. Es por ello que los economistas sostienen que los bienes o servicios públicos no pueden ser producidos en condiciones de mercado. Además, cuando un bien o servicio público es suministrado (éste tiene un precio que refleja el número de quienes han pagado por el mismo), sin embargo una vez dotado, con los gastos cubiertos, cualquier persona que se incorpore al disfrute de ese bien o servicio podrá hacerlo gratuitamente sin alterar las transacciones ya realizadas (usualmente por el gobierno mediante los impuestos).

En la prestación de servicios públicos en el territorio, se debe tomar en cuenta que el espacio geográfico contribuye a las imperfecciones en la provisión (equitativa) por medio de variaciones en el acceso a través del espacio (Moreno, 2008). A pesar de que los servicios sean gratuitos en un punto específico del espacio, los demandantes tendrán que asumir el costo de viajar a la instalación. De esta manera la variación en el acceso a través del espacio, genera desigualdad y debilita la eficacia del conjunto de la oferta, en ausencia de criterios de exclusión de un bien público, por otro lado en el caso de que un servicio se facilite al demandante o consumidor (por ejemplo, un servicio de ambulancia) los costos de abastecimiento del servicio se incrementarán con la distancia, del mismo modo la calidad del servicio (por ejemplo: tiempo de respuesta) también varía con la distancia. En este caso, el espacio geográfico genera la desigualdad con respecto a la oferta conjunta de un bien público puro.

Es importante señalar que la teoría de los bienes públicos puros se basa en las características de los bienes y servicios por sí mismos. No se toma en cuenta el sector privado o

público de la economía. La decisión de asignar algunos servicios a través del sector público, no es a causa de sus características técnicas, sino preferentemente por la necesidad que tienen los gobiernos de que su acción política se traduzca en objetivos sociales concretos. Y una razón común para la prestación de servicios públicos es la insatisfacción de necesidades básicas, que generan desigualdades en la distribución de los servicios asignados a través de los mercados privados. Los gobiernos deben intervenir en la producción de servicios públicos para ayudar a maximizar el bienestar (Smith, 1995)

La prestación de servicios públicos suele ser organizada y administrada por el Estado que es financiada en su mayoría por los impuestos de los contribuyentes. La producción y generación de este tipo de servicios está limitada por el presupuesto fiscal, estrechamente relacionado con la asignación de recursos públicos. Por lo tanto los bienes públicos son parte del proceso de consumo colectivo. Los servicios prestados de manera colectiva son normalmente consumidos por los usuarios en función de criterios de “no-mercado”, tales como necesidad social en lugar de capacidad de pago.

Por otra parte, los servicios se dividen en el tipo de equipamientos (deseables e indeseable), los primeros generan básicamente externalidades positivas (escuelas, hospitales, centros culturales, etc.) los segundos generan externalidades negativas (cementeros, cárceles, basurales, etc.).

Los modelos de localización-asignación para equipamientos deseables se pueden abordar con los siguientes modelos (Moreno, 2004):

a. En el sector privado:

Modelo P-mediano (también denominado Minisum o Mindistance), Modelo lineal de maximización de la asistencia, Modelo no lineal de maximización de la asistencia.

b. En el sector público:

Modelo P-mediano con restricción de máxima distancia, Modelo P-mediano con restricción de horarios de apertura, Modelo P-center, Modelo de mínimo número de centros, Modelo de cobertura máxima, Modelo de cobertura máxima con restricción de la distancia.

c. Modelos de localización-asignación para equipamientos no-deseables:

Modelo Maximin, Modelo Maxisum, Modelos de localización-asignación basados en "límites mínimos o de cobertura/anticobertura", Modelo complementario anticobertura.

Sea cual sea el modelo a utilizar siempre existen tres elementos: la demanda, oferta y la red de transporte. La demanda concebida como las personas y/o empresas que desean utilizar el servicio y que se encuentran distribuidas por el territorio; la oferta como los lugares donde se sitúan las instalaciones en las que se puede adquirir o usar los servicios y la red de transporte que son las vías de comunicación y de relación entre oferta y demanda, por ellas discurren los movimientos de las personas (a veces de los bienes) que permiten poner en uso los equipamientos.

Desde el punto de vista económico, con referencia a la oferta (sea quien sea el que la oferte, como estado, sector privado, etc.) la inversión realizada para "equipar" los asentamientos humanos exige una rentabilidad, sea ésta económica o social; la evaluación de ella constituye un paso ineludible en cualquier sistema que persiga la eficiencia y minimice las pérdidas.

En relación a la ordenación del territorio se toman en cuenta los procesos de atracción/repulsión que sobre los diferentes tipos de equipamientos ejerce la población (demanda), y por otro la capacidad tanto de estructurar espacios (a diferentes escalas, por ejemplo: intra-urbana), como de revalorizar o "empobrecer" territorios en función de las dotaciones existentes.

5.2 Sitios óptimos para servicios de salud pública

El modelo de localización-asignación que se utilizó fue el de cobertura máxima *COBEMAX*, para obtener nuevas unidades de consulta externa.

Modelo de cobertura máxima (*COBEMAX*). Objetivo de máxima cobertura: El objetivo de este modelo es maximizar la cantidad de demanda que se encuentra dentro de una distancia R (prefijada por el usuario) de algún centro de oferta. La idea básica es el establecimiento de un radio de cobertura, R (que podemos hacer equivalente al llamado alcance espacial de un bien o servicio), este radio muestra la distancia que es razonable recorrer para usar el servicio, por encima de este valor el número de personas que se moverán para ir a utilizar este servicio será muy reducido. El objetivo, por lo tanto, es situar los nuevos centros de oferta de modo que la mayoría o la totalidad de la demanda se encuentre a menos de este valor de distancia de un centro de oferta (Bosque y Moreno, 1990)

Supongamos que para una distancia máxima de servicio dado, o estándar de tiempo, que el número de instalaciones necesarias para la cobertura completa es demasiado para una ciudad para dar. Esta situación es común que las agencias públicas. Uno debe preguntar, simplemente ¿la cantidad de cobertura puede ser provisto de un número limitado de instalaciones? Si los niveles de cobertura podrían ser elevados cuando se utiliza un número limitado de instalaciones, entonces podría ser más aceptable para dejar sólo unas pocas áreas de servicio a una distancia más allá de la norma, al tiempo que cubre una gran proporción de la demanda dentro de la norma. Por ejemplo, geográficamente, que podría ser posible para cubrir el 90 por ciento de la demanda si sólo unas pocas instalaciones están situadas, en contraste con los que cubre toda la región con muchas más instalaciones. Por lo tanto, un segundo problema de localización basada en normas es el siguiente:

Localizar un número previamente determinado de las instalaciones de tal manera que la cobertura dentro de una distancia máxima de servicio o el tiempo se maximiza.

El conjunto de ubicaciones que cubre el problema o como se le conoce en la literatura anglosajona *Location set covering problem* (LSCP) especifica que todas las unidades de demanda deben ser cubiertas, lo que supone que existen recursos suficientes para localizar todas las instalaciones necesarias para lograrlo. ¿Qué pasa si hay limitaciones presupuestarias? ¿Qué pasa si una ciudad simplemente no puede permitirse el lujo de construir y mantener el número de instalaciones necesarias para la cobertura completa? Si este es el caso, entonces otro enfoque de modelado es necesario, uno que pretende hacer el mejor trabajo posible con el nivel de los recursos disponibles. Con respecto a los estándares de modelado en base, el objetivo sería maximizar la cobertura proporcionada por un determinado número de instalaciones, y esto se define como el problema de localización de cobertura máxima o *Maximal Covering Location Problem* (MCLP) (Church & Murray, 2008).

El problema de localización de cobertura máxima, restringe el número de equipamientos a localizar a un número finito de ubicaciones, maximizando la cantidad de demanda cubierta dentro de un alcance espacial prefijado. La primera formulación del modelo fue realizada por Church & ReVelle, (1974), y aplicar el modelo requiere de la existencia de un alcance de distancia o tiempo de trayecto máximo (accesibilidad) a partir del cual se entiende que la prestación de servicio se degrada de sobremanera, asumiéndose además que las restricciones presupuestarias sólo posibilitan el establecimiento de un cierto número de centros de servicio, que no bastan para cubrir toda la demanda dentro de la distancia crítica (Moreno, 2004). El modelo *COBEMAX* es singularmente apto para planificar equipamientos públicos (sanitarios, educacionales, deportivos, asistenciales, áreas verdes, ocio, etc.), puesto que concilia objetivos de eficiencia (conseguir la máxima cobertura espacial de demanda con los recursos disponibles) y equidad (preocupación porque la mayoría no esté demasiado lejos de los puntos de oferta, al intentar que las desigualdades en el acceso queden en gran medida limitadas al radio máximo establecido), lo que en definitiva permite configurar un escenario territorial, a escala de la zona de estudio, que facilita las oportunidades de acceso para que la población se sirva de los beneficios que brindan estos tipos de servicios (Fuenzalida, 2011).

La fórmula del modelo es la siguiente:

$$\text{Maximizar } J = \sum_{i=1}^m d_i x_{ij}$$

Dónde: $d_i = \text{Demanda en el lugar } i$

$x_{ij} = \text{variable de decisión}$

$m = \text{Número de unidades de consulta externa}$

Al abordar esta investigación cuando se utilizan este tipo de modelos, se requieren a) instalaciones actuales, b) lugares candidatos, c) usuarios y d) sus interrelaciones.

Generalmente el a) y b) son componentes de lugares de destino, el c) concierne a lugar de origen y el último los costos que implican el desplazamiento entre lugares de orígenes y destinos medidos en distancia, tiempo u otra forma de costo.

La obtención de los sitios óptimos se realizó en el Software llamado *FlowMap*²⁴, y se realizó el mismo procedimiento para cada uno de los municipios, en primer lugar se define un proyecto, en donde se incluyen los ítems necesarios: la dirección en donde se encuentran los archivos, el archivo base y el archivo que contiene los orígenes y los destinos.

Una parte importante para realizar el análisis, es la matriz de distancia (ver figura 5.1), en donde colocan los siguientes parámetros: sin restricción en la dirección de la red, la impedancia²⁵ se obtiene con la longitud de la red, medida en metros, método de conectividad lineal²⁶, y el factor de conversión²⁷ de 1.25

²⁴ *Flowmap* es un software libre, descargable en la página <http://flowmap.geo.uu.nl/> se trabajó en la versión 7.4

²⁵ Costo de desplazamiento a lo largo de cada arco de la red

²⁶ Para los puntos (población) que no se encuentran conectados por una red, se indica que los vincule a través de una línea recta virtual a la línea de red más próxima.

²⁷ Si, algunos puntos de las tablas de origen-destino no estuvieran conectados a la red, el programa calcula la distancia mínima y la multiplica por este factor.

Figura 5. 1 Creación de la matriz de distancia

Network distance matrix creation

File Information

Origins: OF_CNDT1.DBF
Destinations: OF_CNDT1.DBF
Flows: dbase flow file
 flowmap *.013 flow file
Transport network: REDGIO.006
Attribute data: REDGIO03.DBF

Parameters

Distinction between direction: Yes No

Impedance (out) Attribute: LENGTH

Impedance Unit: Meters

Connect Method: Nodes Lines

Access Attribute: [Full]

Shortest Distance (in impedance units): 0.0

Conversion Factor (map units to impedance units): 1.250

Assign flows starting or ending halfway to full line segment

Assist

OK Cancel

Add Distance Matrix

? - Largest distance from any origin/destination to nearest network line: 5101.3
- Largest distance between any origin/destination combination: 88873.69

Network distance matrix VIASOF_2DM_O successfully created.

Do you wish to add the distance matrix to the current project?

Sí No

Fuente: Elaboración propia con base en *Flow map*

Una vez que se tiene la matriz de distancia se procede a realizar el modelo *maximize overall customer coverage* (Maximizar la cobertura total del cliente), se utiliza una solución parcial que es la oferta actual de los servicios, la variable de peso es la demanda actual; también se indica la lista de los sitios candidatos (obtenidos en el capítulo IV), el rango de distancia es de 5 kilómetros.

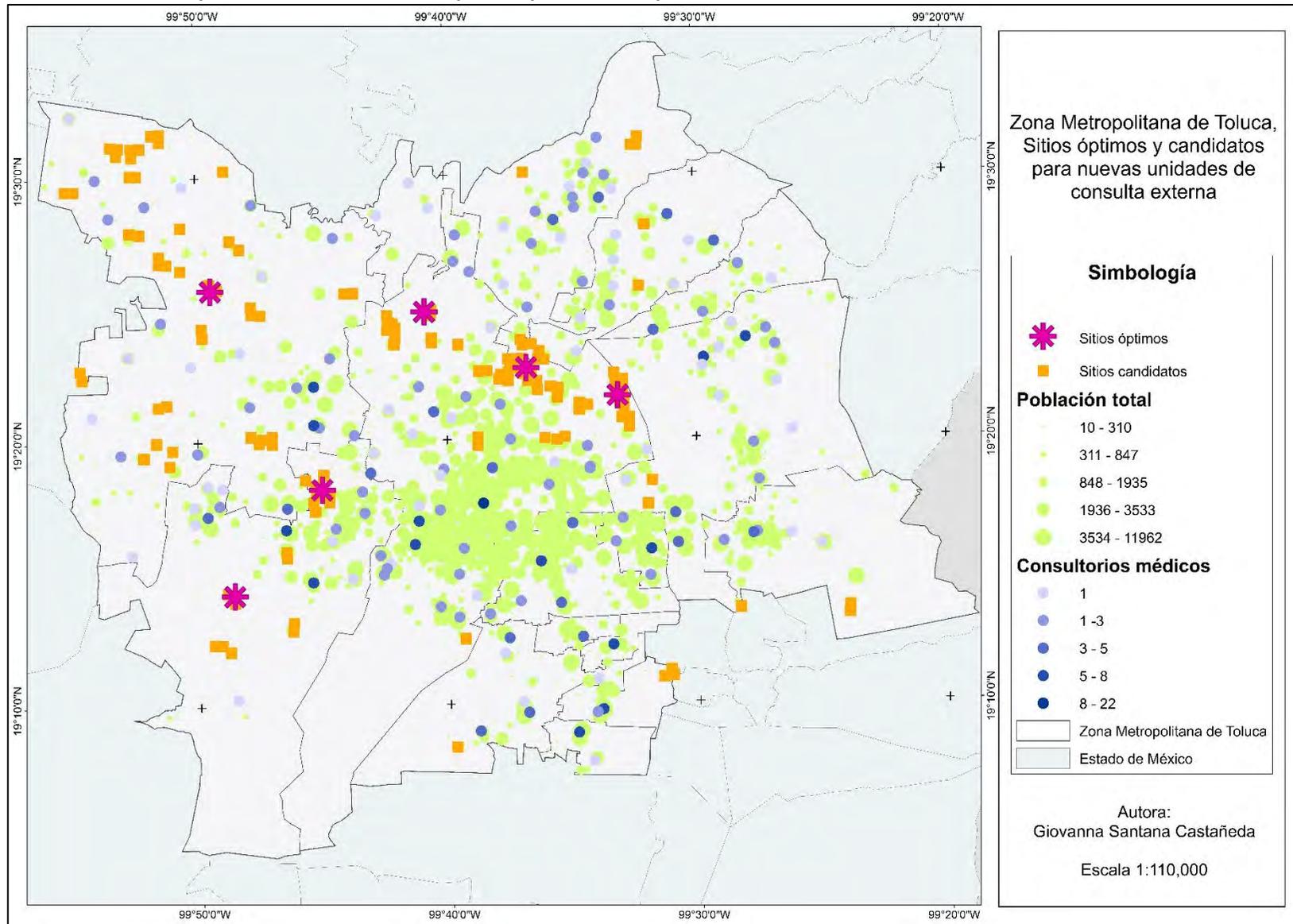
Se toma en cuenta lo antes señalado, en cada una de las figuras del anexo 8, se muestran las unidades de consulta externa existentes a finales del año 2014 con un método de representación cartográfica de símbolos graduados dividido en tres tamaños, con relación a la cobertura se toma en cuenta la normatividad para número de consultorios (ver capítulo II).

Además de ello, se muestra con el mismo método de representación cartográfica, los datos sobre población total en cada uno de los centroides obtenidos de las localidades.

En forma de cuadros amarillos, se muestran los sitios candidatos que se obtuvieron de la evaluación multicriterio (en el apartado 4.4), los valores resultantes fueron de 0 a 197, sin embargo, solamente se consideran los valores que van de 137 a 197.

Y también se muestra en forma de asterisco azul, los sitios candidatos, como el análisis se realizó por municipio, entonces se trató de obtener un sitio óptimo para cada uno de los municipios, sin embargo, como se observa en las imágenes, los municipios de Mexicaltzingo, Rayón y San Antonio la Isla no muestran ningún sitio candidato y por lo tanto ningún sitio óptimo. Además de ello, el único municipio que presenta dos sitios óptimos es Toluca, debido al gran número de sitios candidatos, se decidió realizar el modelo *cobemax* para dos sitios nuevos ([ver anexo 8](#)). En la figura 5.2, se observan los 15 municipios que integran la ZMT, en conjunto se obtuvo 12 nuevos sitios de 44 sitios candidatos.

Figura 5. 2 Zona Metropolitana de Toluca, sitios óptimos y candidatos para nuevas unidades de consulta externa



Fuente: Elaboración propia, en base a Censo de población y vivienda (INEGI, 2010) y Marco Geoestadístico (INEGI, 2010)F

Se utiliza una función llamada *regular catchment áreas*²⁸, se obtiene el modelo de la asignación de la demanda a la oferta, esta asignación se observa en la figura 5.3.

De color azul se muestran las UCE en operación; de color verde los puntos de demanda (la población); de color rojo se presentan los sitios óptimos; y de color rosa se muestran las líneas de deseo, es decir la asignación.

La nueva demanda asignada a cada nuevo centro de salud comprende el rango de 3 700 hasta 46 000 personas, que al considerar la normatividad, se deberían crear nuevos servicios con las siguientes tipologías: tres de rural con dos núcleos básicos ubicados en Lerma, Xonacatlán y Chapultepec; un rural con tres núcleos para población dispersa en Almoloya; cuatro urbanos con tres núcleos en Calimaya, Oztolotepec, Ocoyoacac y Metepc.

El siguiente grupo de municipios requeriría de un centro de salud urbano con cuatro o cinco núcleos en los municipios de Zinacantepec, Toluca y San Mateo Atenco; el último sitio óptimo, que es el que más población capta se encuentra en Toluca, con una modelización de 45 500 personas asignadas a ese centro de salud ficticio, y con más de 20 unidades espaciales que sugieren un sitio candidato cerca de ese punto, se sugiere una tipología urbana con 12 núcleos; este el más preocupante por la cantidad de personas desprotegidas que se encuentren en la parte este del municipio de Toluca.

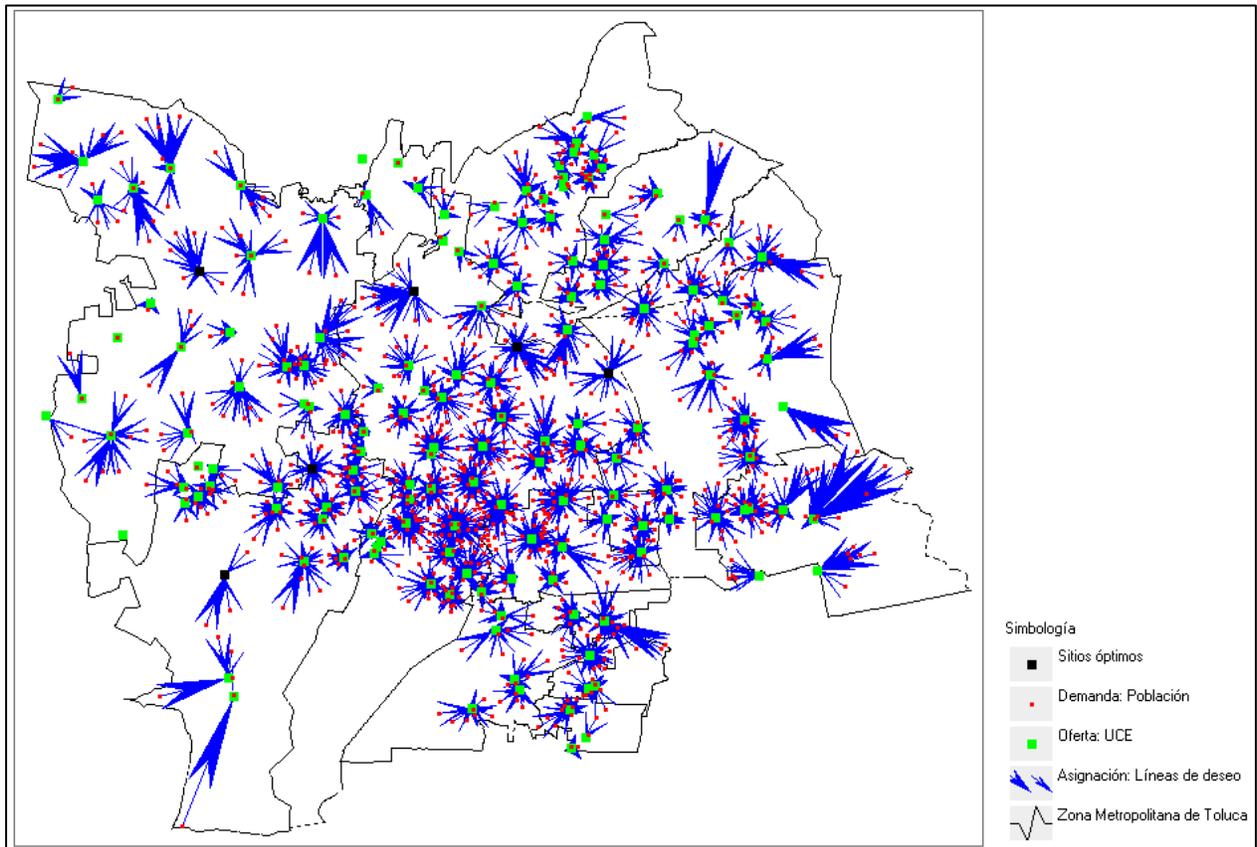
Para terminar este capítulo, no se debe dejar pasar lo siguiente: la obtención de los sitios candidatos y la no ubicación de uno nuevo, se debe en algunos casos, a la existencia de alguna UCE cerca, pero que no tiene suficientes recursos para tender a toda la población vecina, lo que sugiere en esos casos es aumentar el número de núcleos básicos en las unidades de consulta externa, para que de esa manera se atienda a toda la población.

Un ejemplo claro se observa en la parte sur del municipio de Temoaya, en donde existe un centro con una tipología de rural con dos núcleos y esta atiende a una población de 9400

28

personas. Otro ejemplo, es el que se encuentra al norte del municipio de Toluca, en dónde se localizaron tres sitios candidatos, sin embargo cerca se encuentra un centro de salud con una tipología de rural de un núcleo, y su cobertura es de 6100 personas.

Figura 5. 3 Zona Metropolitana de Toluca, cobertura máxima de las unidades de consulta externa y modelo de la cobertura de los sitios óptimos.



Fuente: Elaboración propia con base al modelo de localización – asignación

CONCLUSIONES

Diferentes autores han señalado que el éxito o fracaso de los servicios tanto privados como públicos depende de las localizaciones elegidas para esos servicios; más aún, en muchas circunstancias la localización resulta ser bastante crítica.

El primer capítulo, se desarrollan las teorías y métodos para abordar el tema principal: la localización, la geografía de la salud y la teoría referente a la justicia distributiva en la vertiente que corresponde a la justicia espacial del bienestar, tienen una característica en común que es el apoyo a los más desprotegidos, vista desde la necesidad de la población. Es esta necesidad, la que lleva al análisis de la equidad social, numerosos autores, antes mencionados, han demostrado que los grupos en situaciones multi-carenciales, son los que proyectan (toda o parte de su demanda) al sector público.

Todo ello concierne a la teoría espacial del bienestar, propuesta por Smith, cuya conclusión más importante es que sociedades diferentes ocupan lugares diferentes y esto trasciende en su bienestar o malestar; por lo que el Estado debe intervenir en la dotación de todo tipo de servicios; y esta dotación debe estar localizada de manera óptima, tomando en cuenta diferentes variables de tipo económicas, sociales, personales y ambientales que son las que determinan en gran medida el estado de salud de las personas, a estos factores se les llama: determinantes sociales de la salud.

En el capítulo II, se desarrolló parte del objetivo general, que fue llevar a cabo un diagnóstico de la eficiencia de los servicios médicos públicos de la Secretaría de Salud, desde lo que se plantea bajo la normatividad en México, en donde se incluyó la integración del Modelo de Atención a la Salud para Población Abierta (MASPA), el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), y el Modelo Integrador de Atención a la Salud (MIDAS); derivado de ello, se muestran diferentes escenarios, el primero de ellos, sugiere una sobre utilización del servicio que se encuentran en operación, pues en algunos casos la saturación de

población es casi 40 veces, de lo que marca la normatividad, además de ello, la distancia máxima para llegar al centro de salud es casi el triple (1.5 horas).

A pesar de que cada vez se invierte más en salud, aún existen zonas con sobreocupación, ya que deben atender a más personas de lo que marca la normatividad, que considerando los resultados obtenidos en esta tesis, ha quedado rebasada en diferentes sentidos: como la determinación del número de personas por cada médico, enfermera o consultorio; así como de los tiempos de traslado. Debido a ello, se hace necesario una reestructuración en la composición de las tipologías de las unidades de consulta externa, en el aumento de infraestructura como camas, consultorios, medicamentos en las farmacias; así como el número de médicos, enfermeras y personal calificado, no solamente de pasantes. Puesto que cuando se realiza la modelización con lo que marca la normatividad, cerca del 80% se quedaría sin servicio, esto afirma la existencia de una saturación en los servicios.

En el capítulo III; la realización de entrevistas tanto a servidores públicos como a usuarios, sirvió para identificar oportunidades y debilidades, con relación a la calidad del servicio y la infraestructura, así como de la accesibilidad y la identificación del perfil de usuario; todo ello resultado de gran importancia pues se identificó que no existen problemas sociales que puedan afectar el acceso a personas con diferencias sociales o económicas, o la existencia de barreras físicas que no estuvieran contempladas en la cartografía; también se observó que existe una aceptación de los usuarios al servicio y quisieran que fuera cada vez mejor.

A este respecto, se deben rescatar las recomendaciones que hacen los usuarios de este servicio, pues son de vital importancia para mejorar la calidad del servicio, para generar y promover las buenas practicas, por ejemplo: que no haya fichas, sino que se atienda a la población conforme llegue; que el expediente médico de las personas, se encuentre disponible por si van a otro centro de salud al que no asisten con regularidad; además de que en todas las unidades de consulta externa haya además de médico y enfermera, el servicio de farmacia.

Diversos autores, antes mencionados, concuerdan en que hay desigualdad en el acceso a los servicios médicos, no solo relacionados con la pobreza y la privación de bienes, sino también por motivos étnicos, raciales y de género, por ello, es de vital importancia la realización de trabajo de campo, en dónde los métodos que se utilicen (en este caso entrevistas), evidencien la existencia o no de este tipo de desigualdades.

Con relación en el capítulo IV, la selección de las variables se realizó por dos vías, la primera tiene una connotación basada en las teorías de la justicia distributiva, que a pesar de que diferentes autores como Rawls, Amartya Sen, Daniels, Arneson, Cohen, están en acuerdo y desacuerdo en diferentes cuestiones sobre todo con la distribución a nivel personal de los servicios médicos, todos ellos coinciden en que se debe apoyar a la población que se encuentra en mayor desventaja, mencionando que las desigualdades económicas y sociales tienen que ser para el mayor beneficio de los miembros menos favorecidos de la sociedad. Estos autores, hacen mención de manera indirecta en las diferentes variables que se utilizaron en la realización de esta investigación.

La segunda vía por la que se seleccionó las variables fue por medio de la consulta a expertos, cuya amplia experiencia dio paso al agrupamiento de las variables para un uso adecuado; concordando con las variables mencionadas en la teoría.

Como segundo punto importante dentro del capítulo IV, es importante y recomendable realizar el análisis exploratorio de datos espaciales, antes de realizar cualquier análisis más profundo como es el caso de las técnicas de evaluación multicriterio.

Este análisis de exploración, tiene como base la formulación de la primera ley de la geografía, o también llamado principio de autocorrelación espacial, formulado Waldo Tobler, en dónde se menciona que todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes; y a pesar de que es lógico que si aumenta la distancia euclidiana entre puntos, la autocorrelación tiende a decrecer, lo importante

es saber en qué parte del territorio ocurre y el comportamiento de los valores, en el caso concreto de la Zona Metropolitana, se tomó como insumo el índice territorial.

Este índice territorial, muestra en sus valores mayores las peores condiciones (tomando en cuenta: el grado promedio de escolaridad, derechohabencia a servicios de salud, población con limitaciones en la actividad, el índice de dependencia demográfica, viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador y mortalidad), de manera espacial localizadas en las periferias; apoyando el resultado en la autocorrelación espacial, se muestran las peores condiciones de manera más específica en las periferias de la parte oriente y norte.

Con relación a la evaluación multicriterio; la selección apropiada del método, los factores y el método de ponderación, fue realizado de manera correcta, la interacción con el comité de expertos, resultado de gran apoyo y fue congruente con la teoría revisada. Se realizó una supervisión manual de los sitios candidatos y se acoto a los 44 más importantes, todos ellos tienen las mismas características: se encuentran cerca de las vías de comunicación, no existe cobertura de las unidades de consulta externa, y son poblaciones que se encuentran en desventaja por sus características multicarenciales, cabe mencionar, que existen más sitios candidatos, pero solo se tomó en cuenta el cuartil con aptitudes más altas.

Hay que aclarar que si bien se usaron los criterios antes mencionados, otros criterios más pueden ser considerados, algunos de ellos se contemplaron, pero no se utilizaron por cuestiones de acceso a la información, por ejemplo, identificar sólo terrenos disponibles, que sean del municipio y que tengan una superficie mínima útil. Además de ello, se consideró la posibilidad de utilizar criterios sobre la lejanía al riesgo por cuestiones físicas, sin embargo, solo se tomó en cuenta la pendiente.

Con relación al método utilizado de evaluación multicriterio, a pesar de que se cuidó de manera muy metódica la realización de las técnicas, siempre existe una posible subjetividad en la asignación de ponderaciones en los modelos de EMC, para ello, se recomienda aplicar análisis de sensibilidad, para identificar que tan significativos son cada uno de los factores empleados y

aplicar un análisis de incertidumbre que permita explorar las variaciones o posibles errores en los datos de entrada, sobre todo cuando es un resultado final.

En lo referente al último capítulo, relacionado con los problemas actuales que la sociedad enfrenta, como lo es el caso de la dotación de servicios de salud, se deben resolver de manera integral, con un fundamento claro que combina la teoría con la metodología.

Debido a ello, se han utilizado los modelos de localización-asignación, como una métrica para calcular las medidas desagregadas o de oportunidad acumulada, que en términos generales ha permitido identificar las posibilidades de movilidad de los diferentes puntos representados por población sobre la red vial y su relación con los posibles destinos (las UCE que se encuentran en operación y los que se sugiere crear como óptimos); además de ello, encontrar el número de destinos alcanzables considerando los orígenes, el alcance en la distancia utilizando las vías de comunicación y los sitios candidatos.

Los sitios óptimos encontrados son numerosos, muestran un panorama específico en cada municipio, y sin embargo, a pesar de que siempre son bien recibidos los esfuerzos que se realizan en pro de la salud, el camino todavía es largo para alcanzar una justicia distributiva y beneficiar a toda la población, inclinándonos también por aquellos que se encuentran en desventaja, como lo sugieren diversos autores antes mencionados.

Por otro lado, a pesar de que el análisis se centra en una Zona Metropolitana, existen municipios que son eminentemente rurales y que además de ello, existen muchas localidades dispersas que no cubren con el número mínimo para asignar un servicio de salud, por lo que el acceso a los servicios no les llega de manera adecuada, salvo algunas ocasiones en donde se envían unidades móviles; debido a lo antes mencionado, se recomienda por un lado, modificar la normatividad y que se puedan implementar estrategias adecuadas para que se mejore la calidad de salud de esas personas.

Los resultados de este estudio son base para la implementación de políticas y propuestas para mejorar la calidad de la salud de la población, mediante instrumentos como los planes de

desarrollo. El principio de la oportunidad equitativa necesita que existan instituciones encargadas de dar servicios de salud pública, otorgar recursos médicos e incrementar servicios sociales cuya meta sea promover el funcionamiento igual para todos.

Quiero terminar las conclusiones, señalando que siempre habrá un grado de variación geográfica entre el suministro, la utilización y la efectividad de los servicios en este caso los de salud, así que la cuestión más importante que se ha abordado en la realización de esta tesis, es saber si esa variación geográfica es aceptable o representa una desigualdad; así que, como se ha visto en los resultados, la variación es aceptable en algunos casos, pero en otros muestra una gran desigualdad, sobre todo en la distancia de desplazamiento.

RECOMENDACIONES:

Con frecuencia existen desigualdades que giran en torno a la raza, el género o la clase social y una teoría de la justicia espacial relacionada con los servicios de salud debe estar atenta a ellas, en aras de mejorar las condiciones de vida y por ende de salud de la población.

A pesar de que se considera que, la selección de las variables ejemplifica de manera amplia el contexto en los diferentes componentes (sociales, económicos y físico-geográficos) para localizar la población que se encuentra en mayor desventaja. Es importante incluir la variable de Producto Interno Bruto (PIB), que a pesar de que en México (6.5% al 2005) ha aumentado la proporción que es asignada al sector salud, todavía se encuentra por debajo del promedio (9% al 2005) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Dieterlen, 2015).

En esta investigación no se utilizó, a pesar de que esta proporción ayudaría a definir cuál municipio tiene la capacidad de crear una nueva unidad de consulta externa o ampliar las existentes, puesto que también podría exponer a los municipios que no cuentan con un PIB alto

y por lo tanto estarían en peores condiciones, así que podría ser una variable de beneficio, pero también de costo.

Otras variables que se debería tomar en cuenta es la morbilidad, no solamente por egresos hospitalarios, sino contar con registros amplios sobre las personas que asisten a consulta, para tener un perfil de usuario concreto, determinar perfiles en las enfermedades y perfiles espaciales, así como para determinar el abastecimiento de la infraestructura, entre otros temas.

También se debería tomar en cuenta los gastos de bolsillo y catastróficos de la población, para determinar de manera precisa, en donde hay mayores pérdidas monetarias de las personas por temas sobre salud y apoyar a minimizar el impacto que causa este hecho.

Sería de gran utilidad realizar una investigación como esta, en tiempo real, con datos actuales; sobre todo debido dos cuestiones principales, primero: la gran dinámica de la población y segundo: la creación, remodelación y re-localización de las unidades de consulta externa. Ello, ayudaría a que se pueda modelar el área de influencia, la cobertura y accesibilidad de manera más real y promover la mejoría en la calidad de salud de las personas.

Una investigación en tiempo real, ayudaría a determinar patrones de crecimiento de la población; determinar si existe dispersión de la población rural, donde está y cuál ha sido su dinámica, para que los programas se ajusten a las características propias de la sociedad; como ha sido la dinámica de la mortalidad infantil, esperanza de vida al nacimiento y los patrones en el tiempo y espacio de las principales enfermedades.

Se recomienda tomar en cuenta análisis locacional relacionado a las igualdades en el acceso a población vulnerable, como los años de vida perdidos por discapacidad, menores de 4 años y mayores de 60 años, y enfermedades específicas para servicios concretos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdullah, L. (2013). Fuzzy multi criteria decision making and its applications: A brief review of category. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 131-136.
- Abdullah, L., & Jamal, J. (2011). Determination of Health Related Quality of Life Indicators: A Fuzzy Decision Making Method. *Applied Research in Quality of Life*, 349-361.
- Aguilar, A. (2003). La megaurbanización en la Región Centro de México. Hacia un modelo de configuración territorial. In A. Aguilar, *Urbanización, cambio tecnológico y costo social. El caso de la región Centro de México* (pp. 19-71). México: Instituto de Geografía-UNAM, CONACYT, Miguel Ángel Porrúa.
- Álvares Lobato, J., Chávez Soto, T., & Garrocho Rangel, C. (2007). El observatorio metropolitano de Toluca: lecciones, propuestas y desafíos. *Economía, Sociedad y Territorio*, 157-214.
- Anselin, L. (1999). The future of spatial analysis in the social sciences. *Geographic information sciences*, 67-76.
- Anthamatten, P., & Hazen, H. (2011). *An Introduction to the Geography of Health*. London: Routledge.
- Atención primaria a la salud. (6-12 septiembre de 1978). In *Informe de la conferencia internacional sobre atención primaria de salud Alma-Ata* (p. 93). Switzerland: OMS.
- Aveni, S. (2008). Accesibilidad Geográfica a Sistemas de Salud y su influencia en la calidad de vida en Gran Mar del Plata contemporáneo. *Grupo de Estudios sobre Población y Territorio (GESPyT)*, 1-11.
- Bähr, J. (1976). Neuere Entwicklungstendenzen lateinamerikanischer Großstädte. *Geographische Rundschau*, 125-133.
- Bähr, J., & Mertins, G. (1981). Idealschema der sozialräumlichen Differenzierung lateinamerikanischer Großstädte. *Geographische Zeitschrift*, 1-33.

- Bailey, T. (1995). *Interactive spatial data analysis*. Nuevo York: Longman Scientific & Technical ; J. Wiley.
- Bailly, A. (1978). *La organización urbana. Teorías y modelos*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local., Madrid.
- Bailly, A. (1981). *La Géographie du bien-être*. France, Paris: Presses universitaires de France.
- Baldwin, R., Rikard, F., & Philippe, M. (2005). *Economic Geography and Public Policy*. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- Barba Romer, S., & Pomerol, J. (1995). *Decisiones Multicriterio: Fundamentos teóricos y utilización práctica*. Madrid: Escuela Politécnica Nacional.
- Barceló, M., Saez, M., & Surina, C. (2009). Spatial variability in mortality inequalities, socioeconomic deprivation, and air pollution in small areas of the Barcelona Metropolitan Region, Spain. *Science of the Total Environment*, 5501-5523.
- Barradas, R. (1998). Intra-urban differentials in death rates from homicide in the city of Sao Paulo, Brazil, 1988-1994. *Soc. Sci. Med.*, 19-23.
- Barredo Cano, J., & Bosque Sendra, J. (1999). *Multicriteria evaluation methods for ordinal data in a GIS environment*. España: RAMA.
- Barthélemy, M. (2001). Spatial networks. *Physics Reports*, 1-101.
- Berry, B. (1971). *Geografía de los Centros de Mercado y Distribución al por Menor*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bolívar, M. (2009). *Las desigualdades sociales en salud*. España: Escuela andaluza de salud pública.
- Borrell, C., & Malmusi, D. (2010). La investigación sobre los determinantes sociales y las desigualdades en salud: evidencias para la salud en todas las políticas. Informe SESPAS

2010. *Gaceta sanitaria: Organo oficial de la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria*, 101-108.
- Borsdorf, A. (1976). Valdivia und Osorno. Strukturelle Disparitäten in chilenischen Mittelstädten. *Tübinger Geographische Studien*, 69.
- Bosque S., J., & García, R. (2010). El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 49-67.
- Bosque Sendra, J. (2001). Planificación y gestión del territorio. De los SIG a los Sistemas de ayuda a la decisión espacial (SADE). *El campo de las ciencias y las artes*, 137-174.
- Bosque Sendra, J. (2004). *El uso de SIG para localizar equipamientos e instalaciones*. Madrid: RAMA.
- Bosque Sendra, J., & Moreno Jiménez, A. (1990). Facility location analysis and planning: a GIS approach. *EGIS'90. First European Conference on Geographical Information Systems. Utrecht, EGIS Foundation*, 87-94.
- Bosque Sendra, J., & Moreno Jiménez, A. (2004). *Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos*. Madrid: RAMA.
- Bosque Sendra, J., & Moreno Jiménez, A. (2012). Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos. *GeoFocus*, 1-3.
- Brandeau, M., & Chiu, S. (1989). An Overview of Representative Problems in Location Research. *Management Science*, 645-674.
- Buzai, G. (2007). *Métodos cuantitativas en geografía de la salud*. Argentina: Argentina.
- Buzai, G. (2011). Modelos de localização-alocação aplicados a serviços públicos urbanos: análise espacial de Centros de Atenção Primária de Saúde (cap s) na cidade de Luján, Argentina. *cuadernos de geografía. Revista colombiana de geografía*, 111-123.

- Buzai, G. (2014). El mapa social de la ciudad de Luján, 2010. Modelo socioespacial basado en Cluster analysis. *Tiempo y espacio*, 9-34.
- Buzai, G., & Baxendale, C. (2011). *Análisis de usos del suelo urbano y regional. Localización óptimas y conflictivas estudiadas con sistemas de información geográfica*. Argentina: Buenos Aires.
- Buzai, G., & Baxendale, C. (2011). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: Lugar editorial.
- Caja de Herramientas comunitarias*. (2015). Retrieved from Diez servicios esenciales de salud pública: <http://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/vision-general/modelos-de-desarrollo-para-la-salud-en-la-comunidad/diez-servicios-esenciales-de-salud-publicos/principal>
- Campos A., J. (2009). *La geografía de la marginación: enfoque conceptual y metodológico alternativo para el caso de México*. México: UNAM.
- Carr-Hill, R., Sheldom, T., Smith, P., Martín, S., Paacock, S., & Hardman, G. (1994). Allocating resources to health authorities: development of method for small area analysis of use of impatient services. *British medical journal*, 1046-1049.
- Castro, E. (n.d.). *Paradigmas economía "Ocho datos que debes saber sobre la desigualdad en México"*. Retrieved Agosto 25, 2014, from <http://www.dineroenimagen.com/2014-06-02/38166>
- CEPAL. (2010). *Cohesión social en América Latina. Una revisión de conceptos, marcos de referencia e indicadores*. Retrieved from <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/9/42239/LCG2420e.pdf>
- Chistaller, W. (1933). *Die Zentralen Orte in Süddeuschland*. (C. Baskin, Trans.) New Jersey: Prentice Hall.

- Church, R., & Murray, A. (2008). *Business Site Selection, Location Analysis and GIS*. New Jersey y Canada: JOHN WILEY & SONS, INC.
- Church, R., & ReVelle, C. (1974). The maximal covering location problem. *Papers of the Regional Science Association*, 101-118.
- Church, R., Loban, S., & Lombard, K. (1992). An interface for exploring spatial alternative for a corridor location problem. *Computers and geosciences*, 1095-1105.
- Colebrook, M. (2003). *Localización simple de servicios deseados y no deseados en redes con multiples criterios*. Universidad de la laguna: Tesis doctoral.
- Colson, G., & De Bruin, C. (1989). *Models and methods in multiple criteria decision making*. Pergamon Press.
- CONEVAL. (2012). *Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social en México 2012*. México: CONEVAL. Retrieved from http://www.coneval.gob.mx/Informes/Evaluacion/IEPDS2012/Pages-IEPDSMex2012-12nov-VFinal_lowres6.pdf
- COPLAMAR. (1998). *Necesidades esenciales en México, situación actual y perspectivas al año 2000*. México: Editorial Siglo XXI.
- Cordera, R., & Murayama, C. (2012). *Los determinantes sociales de la salud*. México: Fondo de cultura económica.
- Cromley, E., & McLafferty, S. (2012). *GIS and Public Health*. Nueva York: The Guilford Press.
- Curto, S. (1998). Ambiente y Salud. In D. Duran, *La Argentina Ambiental* (pp. 195-208). Buenos Aires: Lugar editorial.
- D', E., & Maingon, T. (2004). *La equidad en el Desarrollo Humano: estudio conceptual desde el enfoque de igualdad y diversidad*. Caracas: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

- Daniels, N. (1985). *Just Health Care*. USA: Cambridge University Press.
- Densham, P. (1991). Spatial Decision Support Systems. In D. Maguire, M. Goodchild, & D. Rhind, *Geographical Information Systems: Principles and Applications* (pp. 403-412). London: Logman.
- Diamond, J., & Wright, J. (1988). *Design of an Integrated Spatial Information System for Multiobjective Land-Use Planning*. Environment and Planning.
- Dieterlen, P. (2015). *Justicia distributiva y salud*. México: Fondo de cultura económica.
- Donald G. , J., & David C. , H. (2013). *Information, Place, and Cyberspace: Issues in Accessibility*. USA: Springer Science & Business Media.
- Eastman, J. (1993). Gis and decision making. Explorations in Geographic Information Systems Technology. *Ginebra , UNITAR European Office, 4*.
- Eastman, J., Jiang, H., & Toledano, J. (1998). Multi-Criteria and Multi-Objective Decision Making for Land Allocation Using GIS. In *Multi-Criteria Analysis for Land-Use Management, Environment and Management* (pp. 227-251). E. Beinat and P. Nijkamp.
- Equity, U. I. (2010). *Fair Society Healthy Lives*. Retrieved from <http://www.instituteoftheequity.org/projects/fair-society-healthy-lives-the-marmot-review>
- Eyles, J. (1994). Fair share for the zone: allocating health-care resources for the native populations of the Sioux lookout zone, Northern Ontario. *The Canadian Geographer*, 134-150.
- Felui, & Pérez. (1886). *Curso elemental de Física experimental y aplicada y nociones de Química Inorgánica*. Barcelona: Jaime Jepsus.
- Flamand, L., & Moreno Jaimes, C. (2004). *Seguro popular y federalismo en México. Un análisis de política pública*. México: CIDE.

- Fotheringham, A., Densham, P., & Curtis, A. (1995). The zone definition problem in location-allocation modeling. *Geographical Analysis*, 60-77.
- Fotheringham, S., Brunsdon, C., & Charlton, M. (2007). *Qualitative geography, perspectives on spatial data analysis*. Great Britain: Cromwell press Ltd. Trowbridge, Wiltshire.
- Frenk, J. (1985). El concepto y la medición de la accesibilidad. *Salud pública*, 438-456.
- Fuenzalida D., M. (2011). Diseño de esquemas de localización óptima para hospitales discriminando según status socio-económico. *Instituto de Geografía, Pontificia universidad católica de Valparaíso*, 1-18.
- Fuenzalida Díaz, M., & Moreno Jiménez, A. (2010). Diseño con SIG de la localización óptima de centros de atención primaria de salud, discriminando según estatus socioeconómico. In J. Ojeda, M. Pita, & I. Vallejo, *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos* (pp. 453-465). Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Fuenzalida Díaz, M., & Moreno Jiménez, A. (2010). Propuesta metodológica para establecer el patrón territorial de status socio-económico de la población, basada en pequeñas unidades espaciales estándar. Aplicación a la Región de Valparaíso (Chile). *Argos*, 52(27), 98-125.
- Fuenzalida, M., & Moreno, A. (2008). Seguimiento de desigualdades intra-regionales por medio de indicadores cuantitativos y SIG. Análisis aplicado a la región de Valparaíso, Chile. *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*, 32-42.
- Fuenzalida, M., Buzai, G., Moreno, A., & García de León, A. (2015). *Geografía, geotecnología y análisis espacial: Tendencias, métodos y aplicaciones*. Santiago de Chile: Editorial Triangulo.

- Gaile, G., & Willmott, C. (1984). *Spatial Statistics and Models*. Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Galacho J., F., & Ocaña O., C. (2006). Tratamiento con SIG y técnicas de evaluación multicriterio de la capacidad de acogida del territorio para usos urbanísticos: residenciales y comerciales. *Departamento de Geografía, Universidad de Málaga*, 1509-1525.
- García de León, L. (1989). La metodología del índice medio. *Boletín del instituto de Geografía*.
- Garrocho, C. (1990). Localización geográfica de los servicios de salud en el subsistema de asentamientos rurales en el Estado de México: un intento de evaluación. *Estudios demográficos y urbanos*, 5(1), 127-148.
- Garrocho, C. (1995). *Análisis socioespacial de los servicios de salud: accesibilidad, utilización y calidad*. Toluca, México: El colegio Mexiquense.
- Garrocho, C. (2012). *Estructura funcional de la red de ciudades de México*. México: El colegio Mexiquense y CONAPO.
- Garrocho, C., & Campos, J. (2006). Un indicador de accesibilidad a unidades de servicios clave para ciudades mexicanas: fundamentos, diseño y aplicación. *Economía, sociedad y territorio*, VI(22).
- Gatrell, A. (2002). *Geographies of health*. Blackwell. Malden.
- Gatrell, A., & Elliot, S. (2009). *Geographies of Health: An Introduction*. London: Clackwell.
- Giggs, J. (1983). Health. *Progress in urban geography*, 193-222.
- Gómez Delgado, M., & Barredo Cano, J. (2006). *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid: Alfaomega-Rama.
- Gómez Orea, D. (2008). *Ordenación territorial*. Madrid: Mundi-Prensa.

- Gómez, M., & Barredo, C. (2005). *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid: RA-MA.
- Goodchild, D. (1991). *Geographical information systems: principles and applications*. New York: Wiley.
- Gregory, D., Johnston, R., Pratt, G., Watts, M., & Whatmore, S. (2009). *The dictionary of human geography*. Singapore: Wiley-Blackwell.
- Guagliardo, M. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, <http://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-3-3>.
- Hansen, W. G. (1959). How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of the American Institute Vol. 35 No. 2*, 73-76.
- Hanson, S., & Schwab, M. (1987). Accessibility and intraurban travel. *Environment and planning*, 735-748.
- Harvey, D. (1973). *Justicia social y la ciudad*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Harvey, D. (1992). La justicia social, el postmodernismo y la ciudad. *Revista Internacional de Investigación Urbana y Regional*, 588-601.
- Hirschman, I., & Henderson, M. (1990). Methodology for assessing local land use impacts of highways. *Transportation Research Record*, 35-40.
- Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *Economic journal*, 41-57.
- Hoyt, H. (1939). *The Structure and Growth of Residential Neighbourhoods in American Cities Washington*. USA: Federal Housing Administration.
- Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Methods and Applications*. Springer: Berlin Heidelberg.

INEGI. (2012). *Seria V*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Instituto Nacional de Salud Pública. (2012). *Encuesta nacional de salud y nutrición, 2012*. Retrieved from <http://ensanut.insp.mx/>

Jankowski, P. (1995). Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods. *International Journal of Geographical Information Systems*, 251-273.

Jankowski, P., Lotov, A., & Gusev, D. (1999). Application of multiple criteria tradeoff approach to spatial decision making. In *Spatial multicriteria decision making and analysis a geographic information sciences approach* (pp. 127-148). London: Thill, J. C.

Janoska, M., & Glaze, G. (2002). Urbanizaciones cerradas: un modelo analítico. *Revista ciudades*, 9-12.

Janssen, R., & Rietveld, P. (1990). *Multi-criteria analysis and geographical information systems: an application to agricultural landuse in the Netherlands*. Amsterdam: Scholten H. J., Stillwell J. C. H.

Jaramillo, J. (1998). *Gerencia y administración de servicios médicos y hospitales*. Costa Rica: Editora Nacional de Salud y Seguridad Social.

Jiang, H., & Eastman, J. (2000). Application of fuzzy measures in multi-criteria evaluation in GIS. *International Journal of Geographical Information Sciences*, 173-184.

Jorge, P. (2009). El fenómeno urbano y la reespacialización de los complejos patógenos. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, 2177-2738.

Koch, T. (2005). *Geographies of Disease: Maps, Mapping, and Medicine*. ESRI Press. Redlands.

Krugman, P. (1997). *El internacionalismo "moderno". La economía internacional y las mentiras de la competitividad*. Barcelona: Grijalbo Mondadori.

- Kwan, M., Murray, A., O'Kelly, M., & Tiefelsdorf, M. (2003). Recent advances in accessibility research: representation, methodology, and applications. *Journal of Geographical systems*, 129-138.
- Lalonde, M. (1974). *A more positive approach to health promotion*. Canada: Guest editorial.
- Lea, A., & Simmons, J. (1995). Location-Allocation Models for Retail Site Selection: The N Best Sites in the Toronto Region. *Toronto: Ryerson Polytechnic University*.
- Leal Maldonado, J., & Cortés Alcalá, L. (1995). *La dimensión de la ciudad*. Madrid: CIS.
- Lefebvre, H. (1972). *Espace et politique*. París: Anthropos.
- Lefebvre, H. (1991 (1974)). *La producción del espacio*. Oxford: Basil Blackwell .
- Linares Salgado, J., & Villela Córtes, F. (2016). Hacia un nuevo sistema público de salud de cobertura universal, equitativo y sustentable en México. *Programa universitario de Bioética, UNAM*, 1-21.
- Lloyd, P., & Dicken, P. (1972). *Location in space: a theoretical approach to economic geography*. Londres: Harper and Row.
- Lloyd, P., & Dicken, P. (1972). *Location in space: a theoretical approach to economic geography*. Londres: Harper and Row.
- Longley, P., Goodchild, M., & Maguire, D. (2010). *Geographic Information Systems and Science*. USA: Wiley.
- López, F., & Aguilar, A. (2004). Niveles de cobertura y accesibilidad de la infraestructura de los niveles de salud en la periferia metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones geográficas, Boletín del instituto de GEografía, UNAM*, 185-209.
- Luft, H., & Hunt, S. (1983). *Evaluating individual hospital quality through outcome statistics*. JAMA.
- Maguire, D., Goodchild, M., & Batty, M. (2005). *GIS. Spatial Analysis, and modeling*. ESRI press.

- Malczewski, J. (1999). *Gis an multicriteria decisión analysis*. Nueva York: J. Wiley.
- Maluf, R. (1998). Diversidad, desigualdades y la cuestión alimentaria. *Scripta Nova*, http://www.ub.edu/geocrit/sn-25.htm#N_1_.
- Marie D., M., & Deza, E. (2009). *Encyclopedia of Distances*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Meade, M., & Emch, M. (2010). *Medical Geography*. Nueva York: The Guilford Press.
- Merlin, P. (2002). *L'aménagement du territoire*. París: Presses Universitaires de France.
- Mertins, G. (1980). Typen inner- und randstädtischer Elendsviertel in Großstädten des andinen Südamerikas. *Lateinamerika Studien*, 269-295.
- Mestre, A., Duarte, M., & Barbosa, P. (2015). Location–allocation approaches for hospital network planning under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 791-806.
- México, P. O. (2013). Manual general de organización. Instituto de salud del Estado de México. In *Gaceta de Gobierno* (p. 88). Toluca, Estado de México.
- MIDEPLAN. (2001). *Pobreza, desigualdad y convergencia regional: Un análisis para el período 1990-1998*. Chile: Unidad de estudios prospectivos.
- Moreno J., A. (2001). *Geomarketing con sistemas de información geográfica*. Madrid: Dpto. de Geografía de la UAM-Grupo de Métodos.
- Moreno J., A. (2008). Los servicios colectivos y el desarrollo territorial: una reconsideración conceptual y metodológica. In A. Moreno J., & G. Buzai, *Análisis y planificación de servicios colectivos con sistemas de información geográfica* (pp. 5-23). Madrid: Grafiprin.
- Moreno J., A., & Marran Gaité, M. (1995). *Enseñar Geografía. De la Teoría a la Práctica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Moreno Jiménez, A. (2007). Justicia y eficiencia espacial como principios para la planificación: aplicación en la provisión de servicios colectivos con SIG. In G. Buzai (Ed.), *Memorias XI*

- Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica* (pp. 197-231). Lujan: Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Sociales.
- Moreno, A. (2004). Modelos de localización óptima de instalaciones y equipamientos. In J. Bosque Sendra, *Localización de equipamientos y SIG*. Madrid, España: RA-MA.
- Morillas, A. (2006). *Introducción al análisis de datos difusos*. Retrieved from www.eumed.net/libros/2006b/amr/
- Murillo Hoyos, J., Jaramillo Molina, C., & García Aladín, M. (2006). *La Accesibilidad Vial Regional, metodologías para su evaluación*. Santiago de Cali, Colombia.
- Murillo, J., & Hernández, R. (2011). Hacia un concepto de justicia social. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8-23.
- Nijkamp, P., & Van Delf, A. (1977). *Multicriteria analysis and regional planning*. The Netherlands: Martinus Nijhoff.
- OMS. (2005). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud*. Retrieved from http://www.who.int/social_determinants/strategy/QandAs/es/
- OMS. (2008, octubre 15). *Conferencia Internacional conmemorativa del XXX aniversario de la Declaración de Alma-Ata sobre Atención Primaria de Salud*. Retrieved from OMS: http://www.who.int/mediacentre/events/meetings/alma_ata/es/
- OPS. (2002). *Sistemas de información geográfica en salud. Conceptos básicos*. Washington: OPS.
- OPS. (2008, Agosto 15). *Sistemas de Información Geográfica en Salud Pública (SIG-SP)*. Retrieved from <http://ais.paho.org/sigepi/index.asp>
- Pereira, J., & Duckstein, L. (1993). A multiple criteria decision-making approach to GIS-based land suitability evaluation. *International Journal of Geographical information system*, 407-424.

- Pickenhayn, J. (1999). Fundamentos teóricos de la geografía de la salud. *Revista del Departamento de Geografía. Universidad Nacional de Tucumán*, 45-59.
- Pickenhayn, J. (2009). Marco teórico y campo operativo en Geografía de la Salud. *Salud y enfermedad en Geografía*, 11-34.
- Piz, V. (n.d.). *El financiero*. Retrieved Agosto 26, 2014, from México, líder en desigualdad: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/mexico-lider-en-desigualdad.html>
- Pogge, T. (2009). *Hacer justicia a la humanidad*. México: Fondo de cultura económica, UNAM.
- Pomerol, J., & Barba R., S. (1993). *Choix multicritère dans l'entreprise: principe et pratique*. Paris: Hermes.
- Raj, D. (1980). *Teoría del muestreo*. México: Fondo de cultura económica.
- Ramírez, L. (2005). Las tecnologías de la información geográfica aplicadas a la. *Serie Geográfica*, 57-82.
- Ramírez, L., & Bosque Sendra, J. (2001). *Localización de hospitales: analogías y diferencias del uso del modelo p-mediano en SIG raster y vectorial*. Madrid: Anales de Geografía de la Universidad Complutense.
- Ramírez, M. (2003). Cálculo de medidas de accesibilidad geográfica, temporal y económica generadas mediante sistemas de información geográfica. In *Primer congreso de la ciencia cartográfica y VIII semana nacional de cartografía* (pp. 1-7). BUENOS AIRES.
- Ramírez, M. (2004). La moderna Geografía de la salud y las tecnologías de la información geográfica. *Revista investigaciones y estudios geográficos*, 53-64.
- Reglamento de la ley general de salud en materia de prestación de servicios de atención médica.*
(n.d.). Retrieved from <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmmpsam.html>

- Reilly, W. (1931). *The law of retail gravitation*. New York: Knickerbocker Press.
- Rushton, G. (1988). The Roepke Lecture in Economic Geography: Location theory, location-allocation models and spatial development planning in the third world. *Economic Geography*, 64, 97-120.
- Rustin F., D. (1991). *VT/GIS: The von Thunen GIS Package*. Santa Barbara, USA: University of California.
- Saaty, T. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw-Hill.
- Salud, D. S. (2013). *Plan Nacional de desarrollo 2013-2018. Programa sectorial de salud*. México: IEPSA.
- Santana J., M. (2010). Atlas de mortalidad infantil. *revista postgrados UNAH*.
- Santana, M. (2013). *Observatorio de geografía de la salud del Estado de México, mortalidad general*. Toluca, México: UAEM.
- Santos, S., & Barcellos, C. (2006). *Abordagens espaciais na Saúde Pública*. Brasilia: Ministerio da Saúde-Fundacao Fiocruz.
- Santos, S., & Souza-Santos, R. (2007). *Sistemas de Informacoes Geográficas e análise espacial na saúde pública*. Brasilia: Ministerio da Saúde-Fundacao Fiocruz.
- Scaparra, M., & Scutellá, M. (2001). Facilities, Locations, Customers: Building Blocks of Location Models. A Survey. *Technical Report del Dipartimento di Informatica*.
- Secretaria de salud. (1995). *Modelo de atención a la salud para población abierta*. México.
- Secretaria de salud. (2006). *Modelo integrador de atención a la salud (MIDAS)*. México.
- SEDESOL. (1999). Tomo II: Salud y asistencia social. In *Sistema normativo de equipamiento urbano, Secretaria de Salud*. México: SEDESOL.

- SEDESOL, CONAPO, & INEGI. (2012). *Delimitación de zonas metropolitanas de México, 2010*. México.
- Siddhartha, S., & Murray, J. (2010). A location–allocation model for service providers with application to not-for-profit health care organizations. *Omega*, 157-166.
- Silberman, M., Moreno, A., Kawas, V., & González, E. (2013). Determinantes sociales de la salud en los usuarios de atención sanitaria del Distrito Federal. Una experiencia desde los centros de salud pública. *Revista de la Facultad de Medicina, UNAM*, 24-34.
- Smith, D. (1977). *Geografía humana*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Smith, D. (1995). Geography, social justice and the new South Africa. *South African Geographical Journal*, 1-5.
- Smith, Goodchild, & Longley. (2015, 05 01). *Geospatial Analysis*. Retrieved from http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html?distance_decay_models.htm
- Sobrinho, L., & Garrocho, C. (1995). *Sistemas metropolitanos:nuevos enfoques y perspectiva*. México: El Colegio de México.
- Soja Edward, W. (1989). *Geografías posmodernas: la reafirmación del espacio en la teoría social crítica*. Nueva York: Verso.
- Soja Edward, W. (2009). La ciudad y la justicia espacial. *spatiale Justicia, Justicia Espacial*.
- SSA, IMSS, IMSS Solidaridad, & ISSSTE. (2002). *Lineamientos operativos del sistema de monitoreo para la gestión de la calidad, primer nivel*. México.
- Swyngedouw, E. (2006). *Power, Water and Money: Exploring the Nexus*. USA: Oxford.
- Tapiador, F. (2001). El papel del Geógrafo en las directrices de ordenación territorial. *Boletín de la AGE-Asociación de Geógrafos Españoles*, 137-147.

- Thünen, J. (1826 (1966)). *von Thünen isolated state an english edition of Der Isolierte Staat*. (C. Wartenberg, Trans.) P. Hall. Pergamon Press .
- Torres M., E., & Lastra T., J. (2008). Propuesta de una escala para medir la calidad del servicio de los centros de atención secundaria de salud. *Revista de administración pública*, 719-734.
- Tress, B., & Tress, G. (2002). Disciplinary and meta-disciplinary approaches in Landscape Ecology. *Development and Perspectives of Landscape Ecology*, 25-37.
- Tseng, T., & Cerry, M. (1992). A new algorithm for fuzzy multicriteria decision making. *Department of industrial engineering*, 45-66.
- Tukey, J. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison Wesley.
- United Nations Development Programme, U. (1997). *Human development report 1997*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Van Otten, G., & Bellafiore, D. (2015, Agosto 20). *Critical geospatial thinking and applications*. Retrieved from https://www.e-education.psu.edu/geog597i_02/node/685
- Vandale, S., Rivera P., M., Kageyama E., M., Tirado G., L., & López C., M. (1997). Lactancia Materna, destete y ablactación: una encuesta en comunidades rurales de México. *Salud Pública*, 412-419.
- Weber, A. (1909). *Über den Standort der Industrien. Tübingen. 1957. Theory of the Location of Industries*. (C. Friedrich, Trans.) Chicago: University of Chicago Press.
- Zeleny, M. (1982). *Multiple criteria decision making*. New-York: McGrawHill.

ANEXOS

Glosario

SSA	Secretaría de Salud
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado
SNDIF	Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia
HU	Hospitales Universitarios
CRM	Cruz Roja Mexicana
SME	Servicios Médicos Estatales
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transporte
SMP	Servicios Médicos Privados
DIF	Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia
DGIS	Dirección General de Información en Salud
SINAIS	Sistema Nacional de Información en Salud
ENSA	Encuesta Nacional de Salud
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
OMS	Organización Mundial de la Salud
SPSS	Sistema de Protección Social en Salud
UCE	Unidades de consulta externa

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

LGDS Ley general de desarrollo Social

MAUP Problema de la unidad espacial modificable

--

Slope. (Pendiente) Es la cantidad de aumento de una superficie (cambio en la elevación) dividida por la distancia sobre la cual se calcula este aumento (el plazo), a lo largo de un transecto de línea recta en una dirección especificada. La carrera se define generalmente como el planar distancia, en cuyo caso la pendiente es la función de $\tan(\theta)$. A menos que la superficie es plana la pendiente en un punto dado sobre una superficie será (típicamente) tiene un valor máximo en una dirección particular (en función de la superficie y la forma en que los cálculos se llevan a cabo). Esta dirección se conoce como el aspecto. El vector que consiste en la pendiente y aspecto es el gradiente de la superficie en ese punto (véase también, Gradiente y de aspecto)

Topología. Es la ubicación relativa de los fenómenos geográficos independientemente de su posición exacta. En datos digitales, las relaciones topológicas tales como conectividad, adyacencia y la posición relativa se expresan generalmente como las relaciones entre nodos, enlaces y polígonos. En matemáticas, se dice que una propiedad a ser topológico si perdura el estiramiento y la distorsión del espacio.

Anexo 1. Sistema normativo de equipamiento urbano, Tomo II: Salud y asistencia, 1999

Centro de salud para población concentrada (SSA). Se ubica en localidades con más de 2,500 y menos de 15 000 habitantes y población de responsabilidad y cobertura de 3,000 a 9,000 habitantes; para ello se recomienda tres prototipos de 3, 2 y 1 consultorios a instalarse en una superficie total de terreno de 600 m².

Centro de salud urbano (SSA). Opera con 1 a 12 módulos y cada módulo está constituido por un médico general y dos auxiliares de enfermería; con una cobertura por módulo de 3,000 habitantes y un odontólogo por cada 3 módulos... Se ubica en localidades de más de 15,000 habitantes, para lo cual se deberían considerar los tres módulos tipo establecido, 3 5 y 6 consultorios, con una superficie de terreno de 1,200 m².

Centro de salud con Hospitalización (SSA). La unidad debe tener de tres a seis equipos de salud; cada equipo conformado por un médico y dos auxiliares de enfermería que atenderán a 3,000 habitantes de patología clínica, radiodiagnóstico y odontología... Se ubica en localidades con 9,000 a 12,000 habitantes; su cobertura máxima es de 18,000 habitantes, incluyendo localidades situadas en un radio de influencia de 15 km.

Hospital general (SSA). Con base en la regionalización operativa y de acuerdo con las características de las unidades existentes, la tipología para hospitales se definió de 30, 60, 90, 120 y 180 camas censales, con área de quirófano para medicina general y alta especialidad, sala de partos, sección de urgencias, laboratorios, sala de rayos X, la farmacia, área para ambulancias y áreas para servicios complementarios. Se ubican en localidades con población de 10,000 a 100,000 habitantes, con una población de responsabilidad de 20,000 a 180,000 habitantes, considerando su área regional operativa de cobertura.

Hospitales de especialidades (SSA). ...Se ubica en ciudades grandes y tienen una cobertura regional, y en algunos casos a nivel nacional, otros aspectos de su especialidad o especialidades

y de su capacidad resolutive para resolver problemas de alta complejidad; cuenta con 30 a 400 camas censales para hospitalización. *El elemento hospital de especialidades de la Secretaria de Salud 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 cédula técnica normativa.*

Anexo 2. Modelo integrador de atención a la salud (MIDAS)

Modelo Integrador de Atención a la Salud • MIDAS

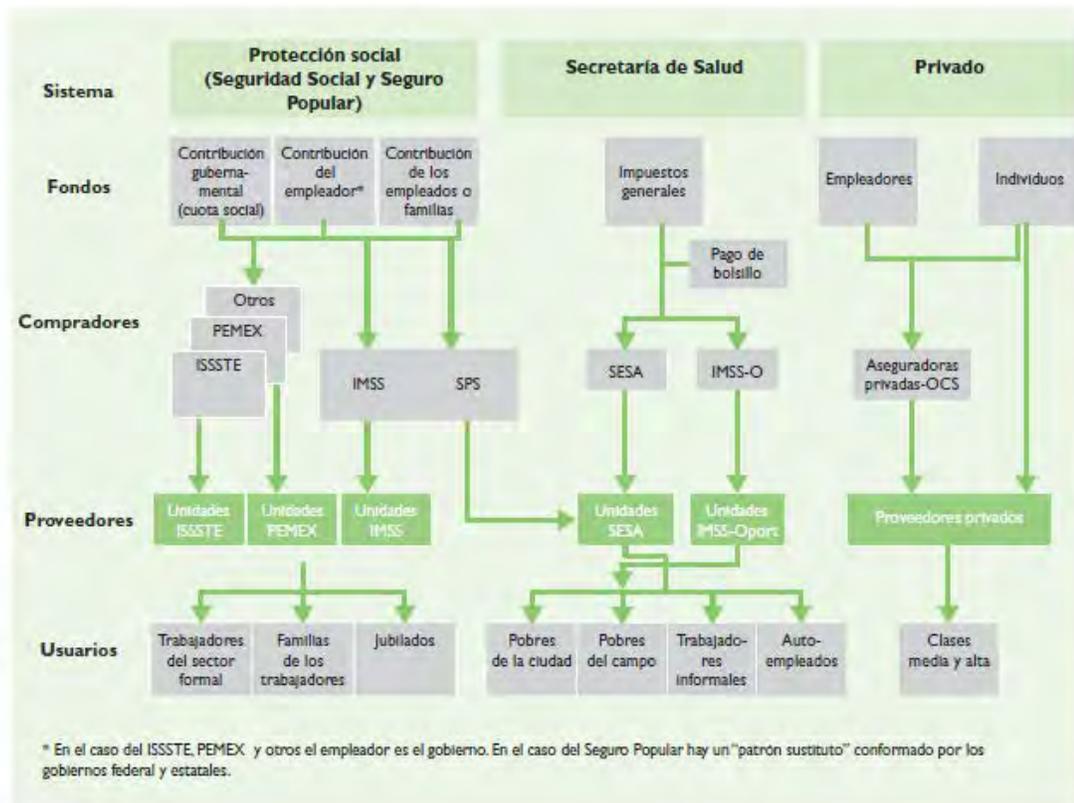


FIGURA 1. El sistema mexicano de salud está constituido por tres componentes: las instituciones que ofrecen protección social en salud (IMSS, ISSSTE y SPS), las instituciones que atienden a la población no asegurada y el sector privado.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los sistemas de salud tienen tres objetivos básicos: i) mejorar el estado de salud de la población; ii) ofrecer un trato adecuado a los usuarios de los servicios, y iii) garantizar protección financiera en materia de salud, que básicamente significa evitar que las familias incurran en gastos excesivos por atender sus necesidades de salud.

Para poder cumplir con estos objetivos, los sistemas de salud deben ejercer cuatro diferentes funciones: financiamiento, generación de recursos, prestación de servicios y rectoría.

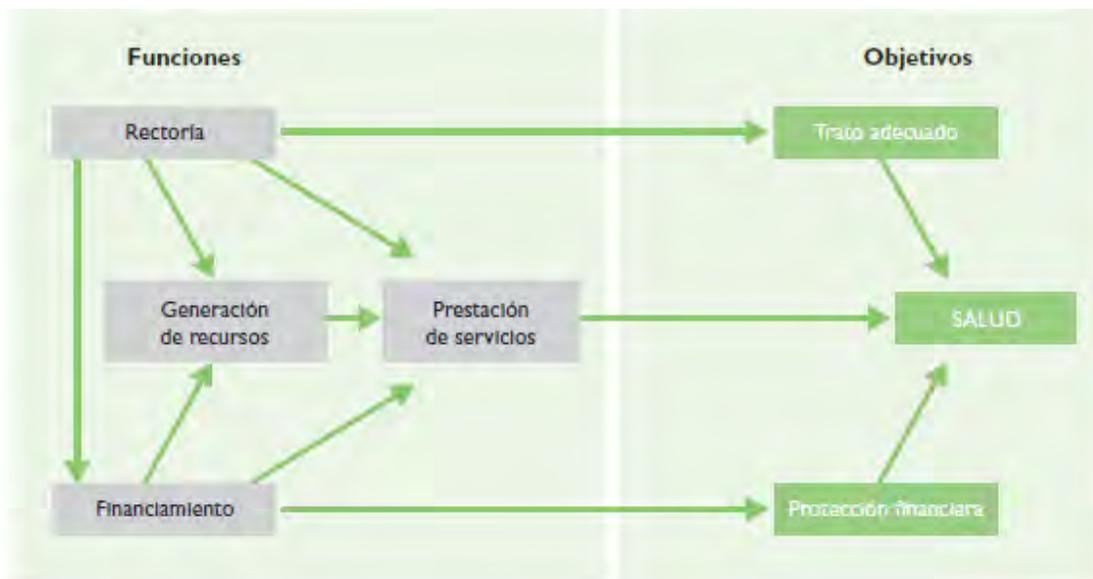


FIGURA 2.

Los sistemas de salud tienen tres objetivos básicos: mejorar la salud de su población de responsabilidad, ofrecer un trato adecuado a los usuarios de sus servicios y garantizar protección financiera en materia de salud. Estos objetivos se cumplen mediante el desempeño de cuatro funciones: financiamiento, generación de recursos, prestación de servicios y rectoría.



FIGURA 4.

Cinco son los valores que guían al Sistema de Protección Social en Salud. Estos valores a su vez se desagregan en nueve principios operativos.

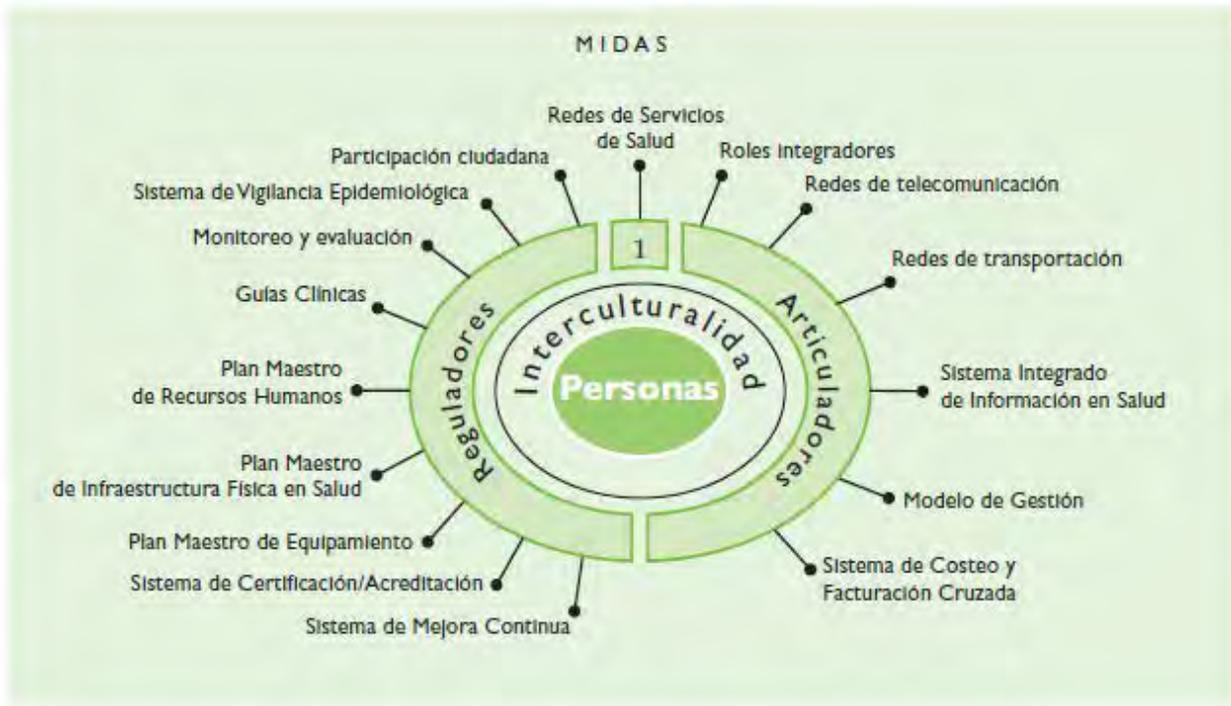


FIGURA 5.

El MIDAS está constituido por redes de servicios de salud como elemento fundamental del modelo, y elementos articuladores y reguladores, que permiten y facilitan que esas redes funcionen. En el modelo la interculturalidad se encuentra presente a través de todos los componentes, lo cual permite orientar las acciones de atención de la manera más pertinente a las necesidades y expectativas de las personas. Los elementos articuladores permiten vincular los componentes del sistema; los reguladores, aseguran que el sistema funcione bien.



■ **FIGURA 9.**

El sistema integral de evaluación de la Secretaría de Salud cuenta con tres componentes: evaluación de sistemas, evaluación de programas prioritarios y evaluación de servicios.

Anexo 3. Líneas de acción que se proponen en el programa sectorial (Salud, 2013).

- Estrategia 2.1. Avanzar en el acceso efectivo a servicios de salud de la población mexicana, independientemente de su condición social o laboral.

Y dentro de ella, promover un modelo de atención integral a la salud común para todo el sistema nacional de salud, actualizar los mecanismos y modalidades de prestación de servicios que favorezcan el acceso efectivo a los servicios de salud; fortalecer los recursos para la salud que permitan mejorar la capacidad resolutive en las unidades de atención; fortalecer modelos de atención médica a distancia que favorezcan el acceso efectivo a servicios de salud; adecuar los servicios de salud a las necesidades demográficas, epidemiológicas y culturales de la población y fortalecer las acciones de donación de órganos y los trasplantes; brindar atención médica, psicológica y servicios integrales a las víctimas asegurando que se respeten sus derechos humanos.

- Estrategia 2.2. Mejorar la calidad de los servicios de salud del Sistema Nacional de Salud.

Y dentro de ella, Impulsar acciones de coordinación encaminadas a mejorar la calidad y seguridad del paciente en las instituciones de salud; impulsar el cumplimiento de estándares de calidad técnica y seguridad del paciente en las instituciones de salud; incorporar el enfoque preventivo en los servicios de salud para todos los niveles de atención; consolidar el proceso de acreditación de establecimientos de salud para asegurar calidad, seguridad y capacidad resolutive; actualizar mecanismos que permitan homologar la calidad técnica e interpersonal de los servicios de salud; fomentar el uso de las NOM, guías de práctica clínica, manuales y lineamientos para estandarizar la atención en salud; fortalecer la conciliación y el arbitraje médico para la resolución de las controversias entre usuarios y prestadores de servicios; consolidar los mecanismos de retroalimentación en el Sistema Nacional de Salud para el mejoramiento de la calidad; promover los procesos de certificación de programas y profesionales de la salud y

establecer nuevas modalidades de concertación de citas y atención que reduzcan los tiempos de espera en todos los niveles

- Estrategia 2.3. Crear redes integradas de servicios de salud interinstitucionales Líneas de acción.

Incluyendo fortalecer las unidades médicas de primer nivel como el eje de acceso a las redes de servicios; diseñar la implementación de redes de servicios que favorezcan el acceso efectivo con las diferentes instituciones públicas; reforzar las redes de servicios y procesos para la detección oportuna, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y cuidados paliativos; consolidar las herramientas para la operación de redes integradas de servicios interinstitucionales; fomentar una perspectiva intercultural, intersectorialidad y de género en el diseño y operación de programas y acciones de salud; ampliar la red de atención a través de unidades móviles en regiones de alta marginación y dispersión poblacional; fortalecer la red de atención de telemedicina en regiones de alta marginación y dispersión poblacional; promover la implementación del modelo de atención prehospitalaria para la homologación de la atención de emergencias en salud; consolidar las acciones en materia de calidad, autosuficiencia, cobertura y acceso efectivo de sangre, componentes sanguíneos y células troncales

- Estrategia 2.4. Fortalecer la atención integral y la reinserción social de los pacientes con trastornos mentales y del comportamiento

Dentro de ello, priorizar la implementación de modelos comunitarios y familiares de atención integral de pacientes con trastornos mentales y del comportamiento; reforzar el diagnóstico y la atención integral de los trastornos mentales y del comportamiento en todos los niveles de atención; fortalecer la cobertura de atención a los trastornos mentales con enfoque familiar, comunitario y respeto a los derechos humanos, impulsar la atención integral de enfermos con trastornos mentales para lograr su reinserción social y productiva; incorporar gradualmente los servicios de salud mental y de atención psiquiátrica con la red de servicios de

salud; impulsar modelos de atención no institucionales de los pacientes con trastornos mentales y del comportamiento

- Estrategia 2.5. Mejorar el proceso para la detección y atención de neoplasias malignas, principalmente cáncer cérvico-uterino, de mama y próstata

Para ello, establecer acciones de comunicación de riesgos de neoplasias malignas; promover la detección temprana de neoplasias malignas; focalizar acciones de prevención y detección de cánceres, particularmente cérvico-uterino y de mama; elaborar y difundir evaluaciones de desempeño de los programas de tamizaje de cáncer cérvico-uterino y de mama; fomentar la revisión rutinaria para detectar factores de riesgo de enfermedad prostática, cáncer de próstata y otras neoplasias malignas; fortalecer la detección temprana y referencia oportuna para el tratamiento adecuado de pacientes oncológicos en menores de 18 años; impulsar la atención oportuna de las neoplasias malignas; garantizar la atención adecuada mediante la integración de redes de atención especializada para cáncer de infancia y adolescencia y fortalecer las competencias profesionales del personal de salud en la atención integral del paciente oncológico menor de 18 años.

- Estrategia 2.6. Garantizar el acceso a medicamentos e insumos para la salud de calidad

Para ello, fortalecer la cadena de suministro de medicamentos e insumos en las instituciones públicas de salud; incrementar el abasto de medicamentos y biológicos de acuerdo a las necesidades locales; implementar programas de distribución de medicamentos que alineen los incentivos de las instituciones de todos los participantes y fomentar el uso racional de la prescripción de medicamentos

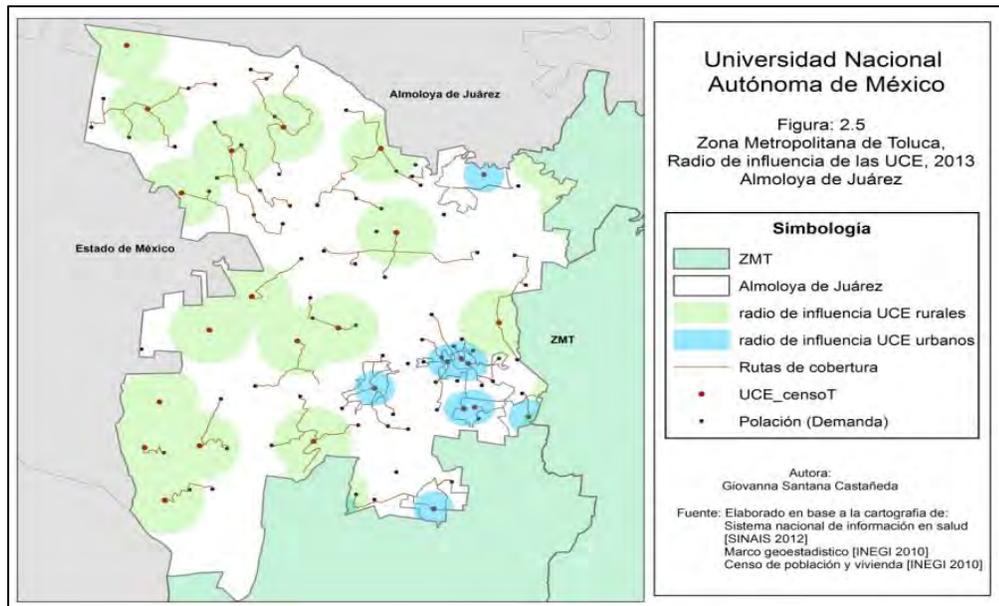
- Estrategia 2.7. Instrumentar la Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes

Para ello fortalecer la detección temprana y el control de pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles; fomentar la detección oportuna en poblaciones de riesgo;

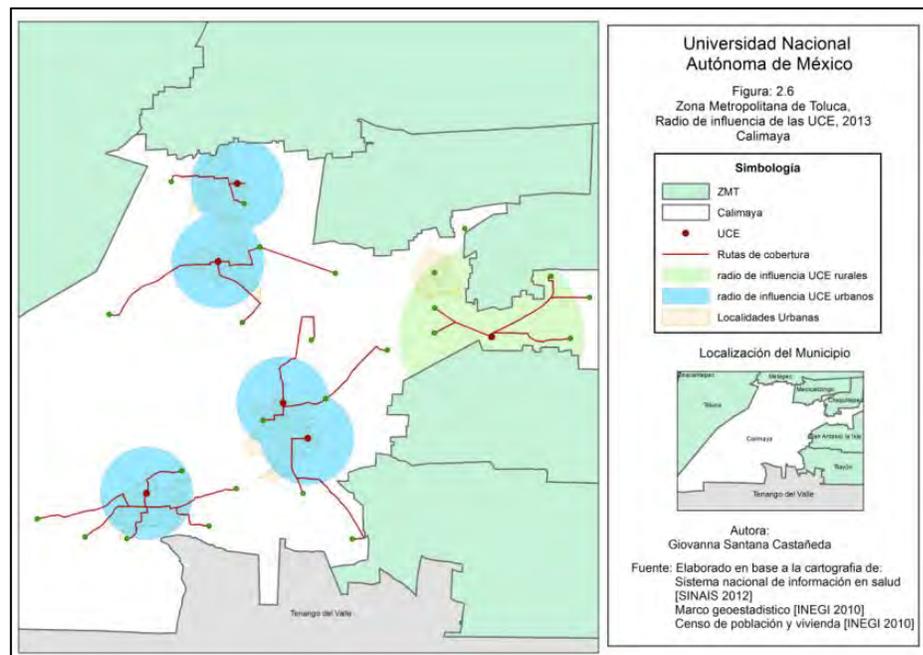
instrumentar el Modelo Clínico Preventivo Integral; capacitar continuamente a los profesionales de la salud de primer contacto y asegurar el abasto oportuno y completo de medicamentos e insumos.

Anexo 4. Cobertura de los municipios de la ZMT

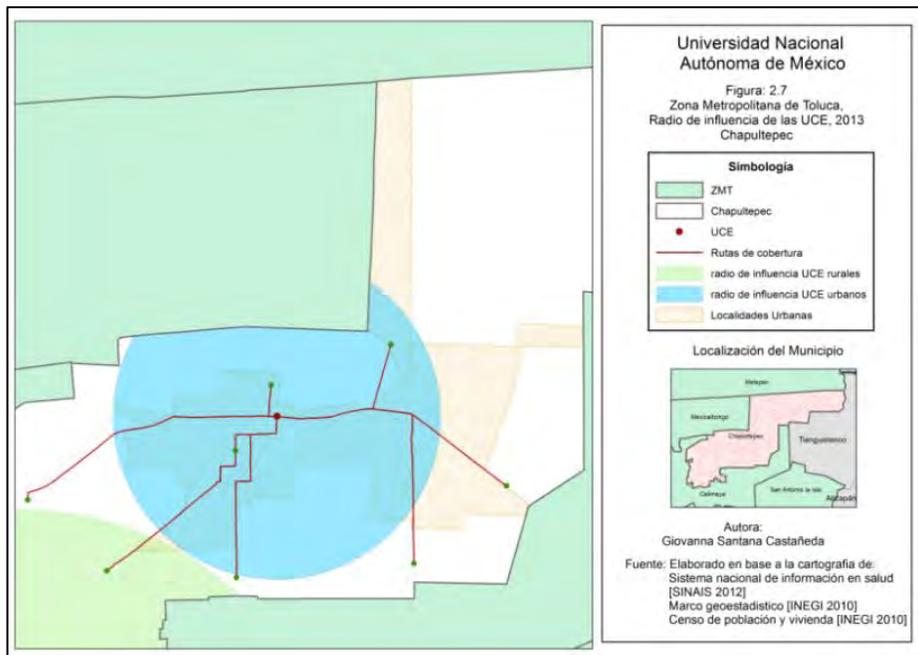
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Almoloya de Juárez



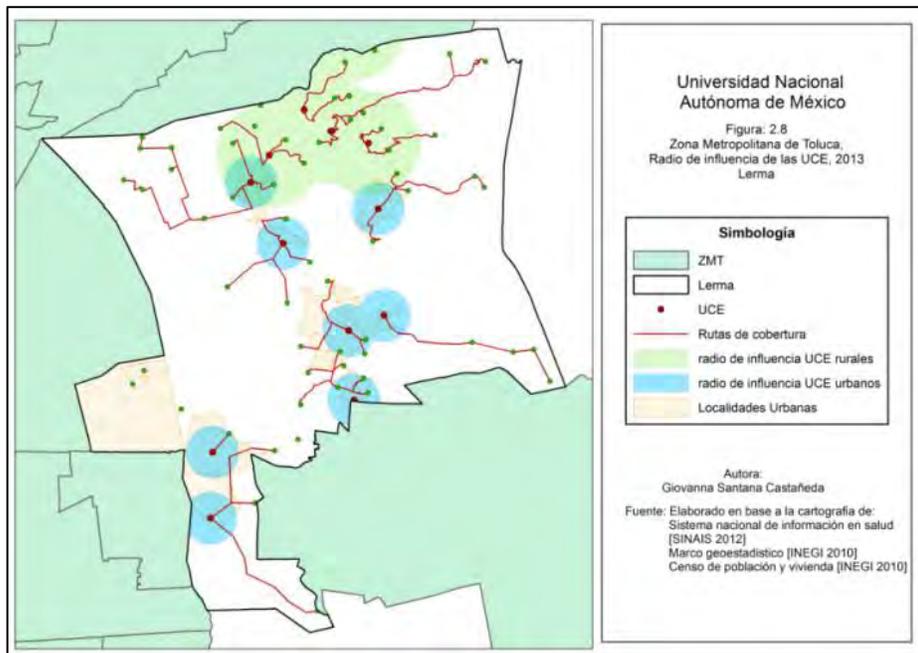
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Calimaya



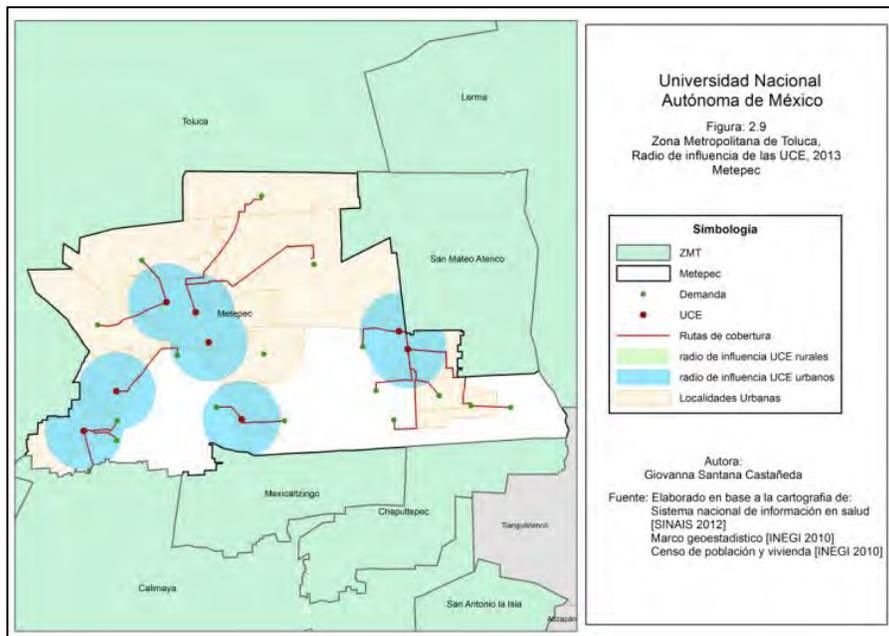
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Chapultepec



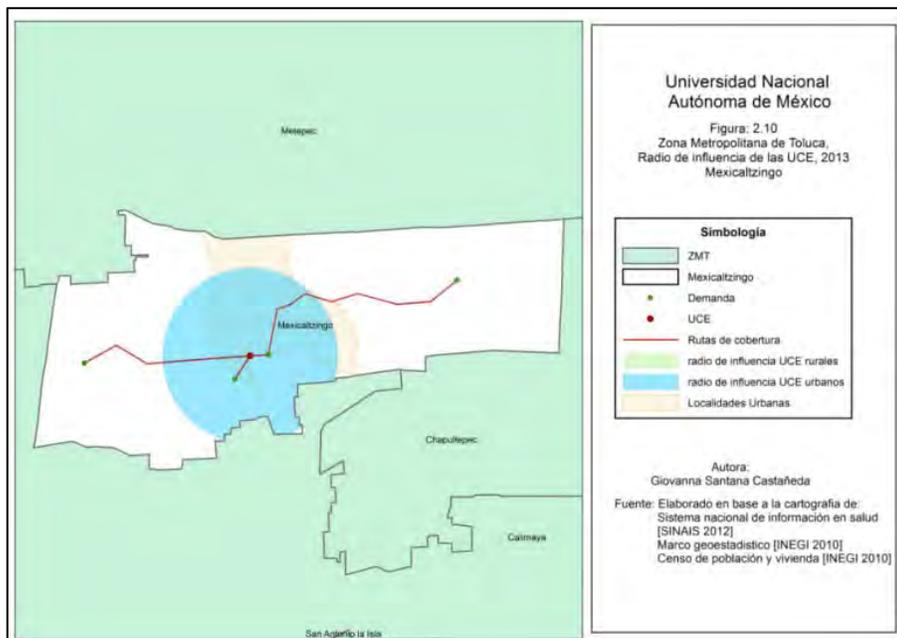
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Lerma



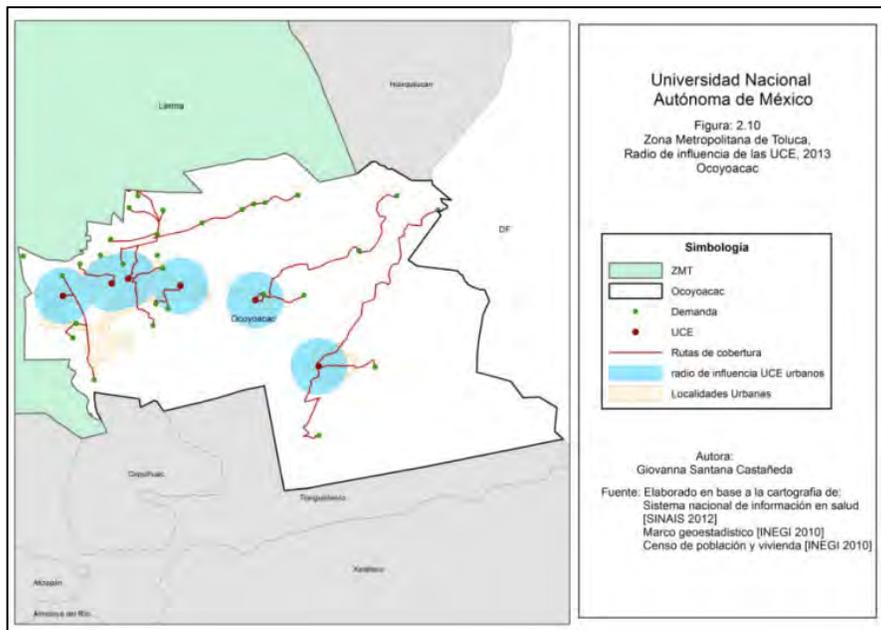
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Metepec



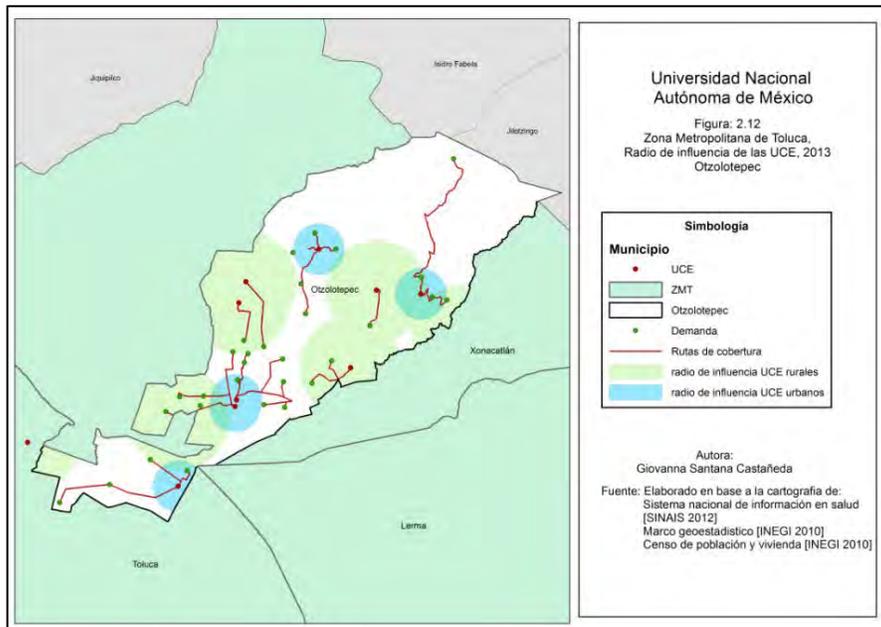
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Mexicaltzingo



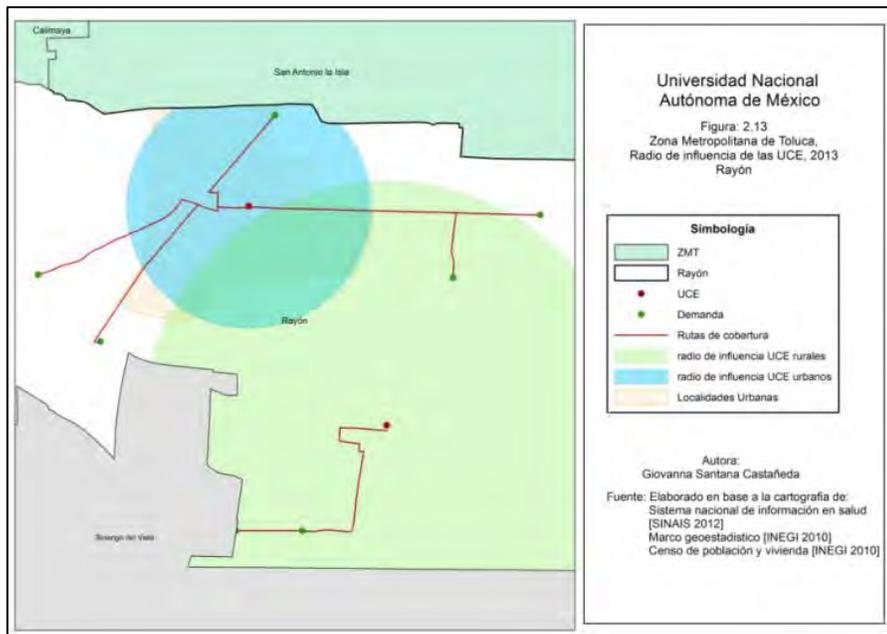
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Ocoyoacac



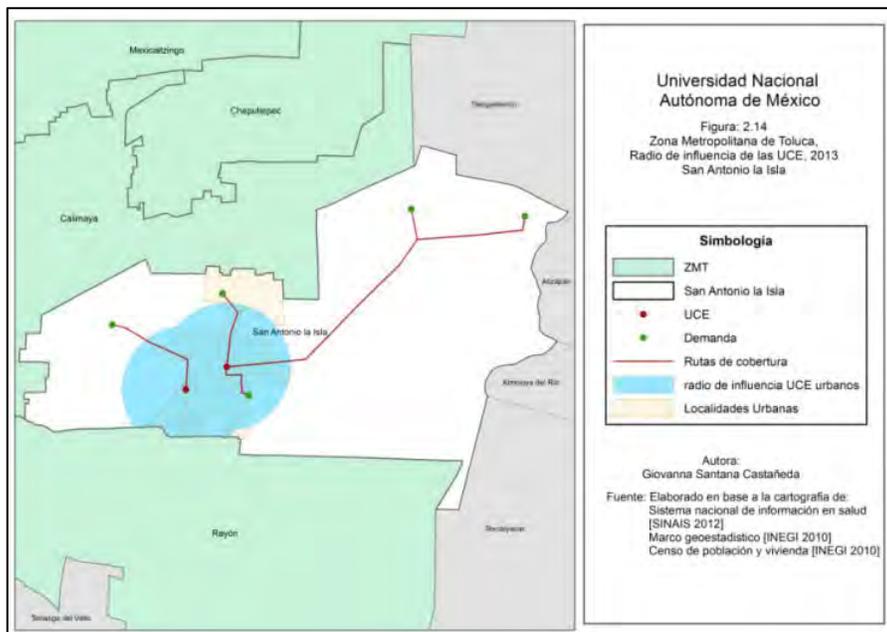
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Otzolotepec



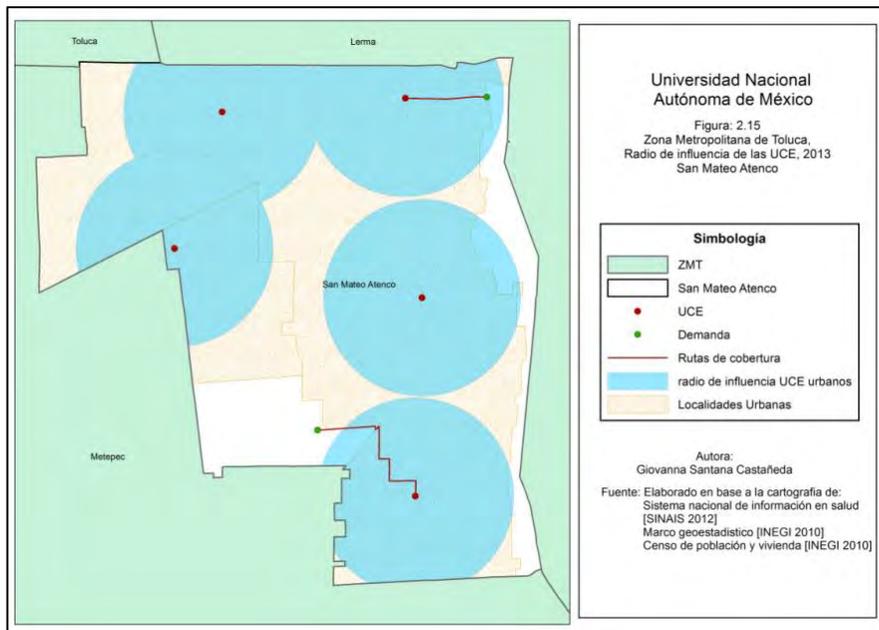
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Rayón



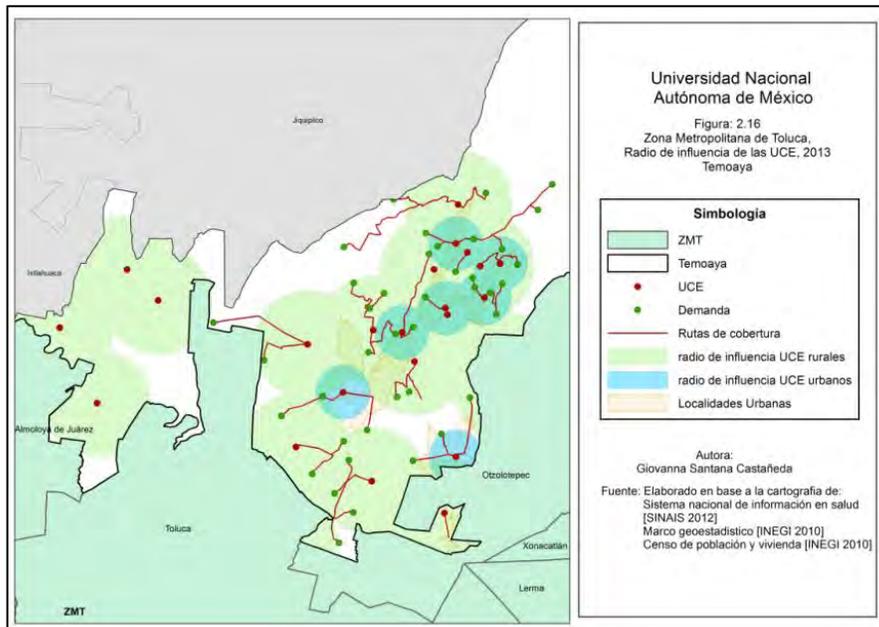
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. San Antonio la Isla



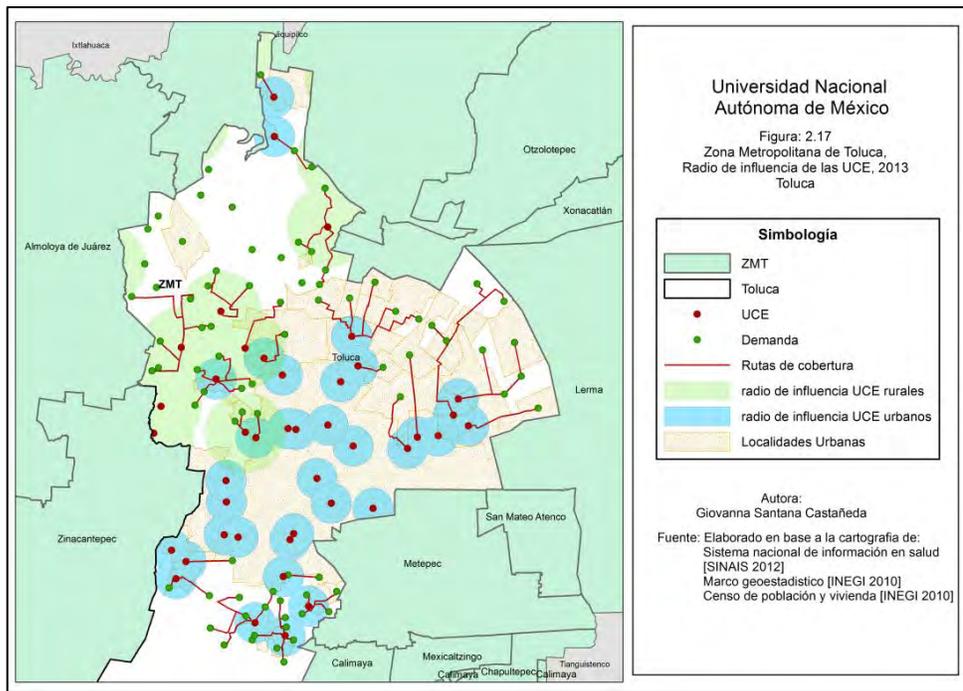
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. San Mateo Atenco



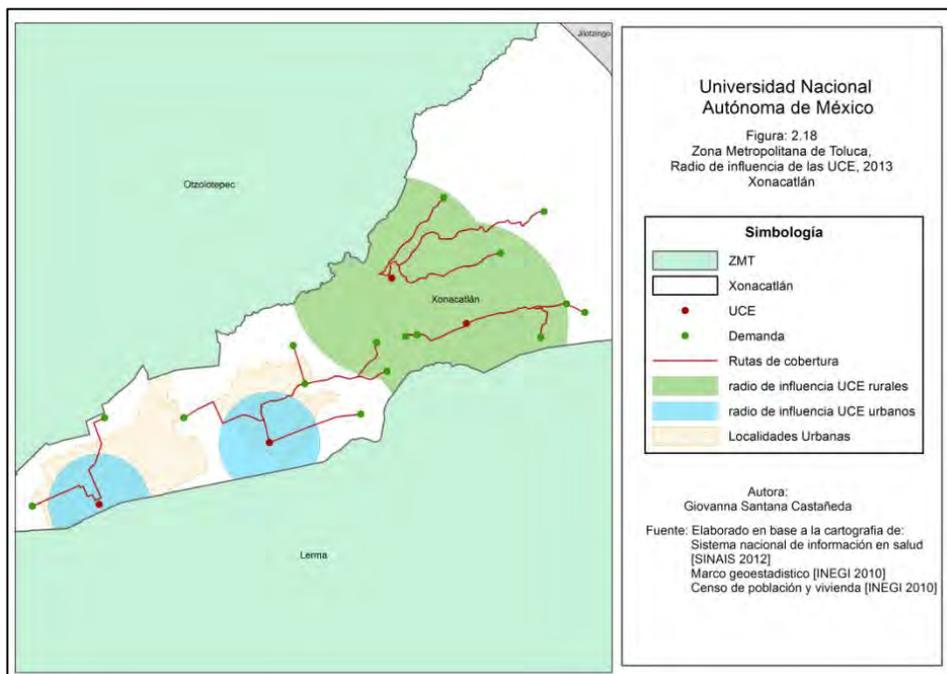
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Temoaya



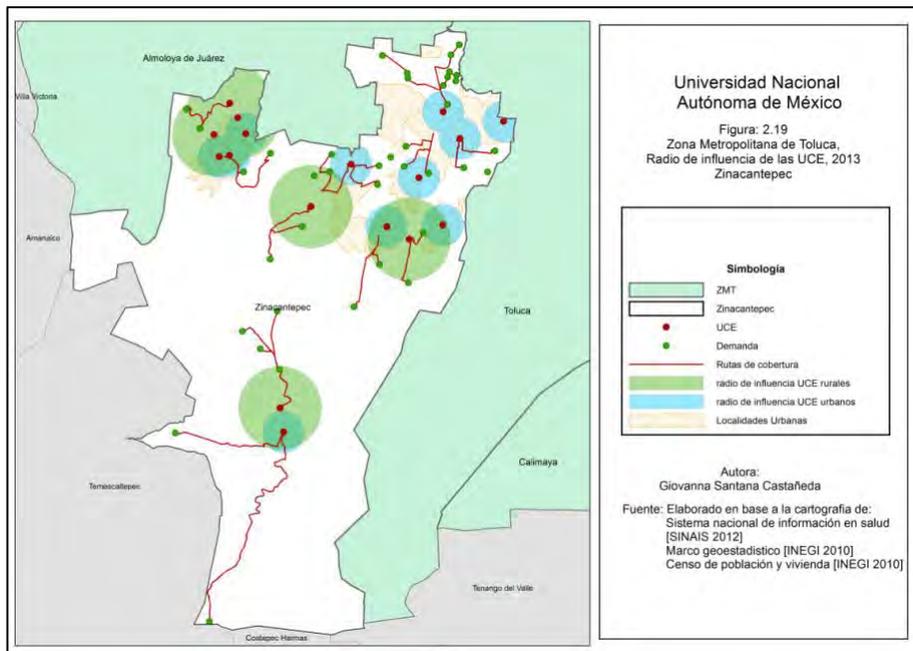
Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Toluca



Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Xonacatlán



Zona Metropolitana de Toluca, Radio de Influencia de las UCE, 2013. Zinacantepec



Anexo 5. Cuestionario A

Cuestionario A

Número de Cuestionario _____

OBJETIVO: El presente cuestionario es un ejercicio académico que tiene como propósito principal analizar la calidad en el servicio de los centros de salud del ISEM, de la Zona Metropolitana de Toluca, con temas centrales como accesibilidad, factores de atracción y percepción del servicio por parte de los usuarios y los responsables de brindar el servicio. Su participación y colaboración es de gran importancia para que conjuntamente con la Universidad se genere una propuesta para mejorar la calidad en el servicio en la búsqueda de mejorar la cobertura del servicio hacia la población. Agradecemos de antemano el tiempo y la objetividad para responder éste cuestionario.

Cuestionario tipo A: dirigido para el o los responsables del centro de salud.

Clave CLUES del centro de salud _____ Lugar y fecha de la entrevista _____

Instrucciones: Marque con una X la opción que considere pertinente, (puede elegir más de una).

1. Si usted es **médico** (a), indique cuales son los **servicios médicos** que brinda en este centro de salud

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Medicina general | <input type="checkbox"/> Nutrición |
| <input type="checkbox"/> Ginecología | <input type="checkbox"/> Psicología |
| <input type="checkbox"/> Odontología | <input type="checkbox"/> Otros _____ |
| <input type="checkbox"/> Pediatría | |

1. Si usted es **enfermero** (a), indique cuales son los **servicios de atención preventiva** que brinda este centro de salud

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Vacunación | <input type="checkbox"/> Planificación familiar |
| <input type="checkbox"/> Medicina preventiva | <input type="checkbox"/> Laboratorios |
| <input type="checkbox"/> Orientación | <input type="checkbox"/> Otros _____ |
| <input type="checkbox"/> Salud reproductiva | |

2. ¿Qué programas médicos brinda este centro de salud?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Prospera | <input type="checkbox"/> Platicas de autocuidado de la salud |
| <input type="checkbox"/> Seguro popular | <input type="checkbox"/> Fomento a las artesanías |
| <input type="checkbox"/> 60 y más | <input type="checkbox"/> Juventud (IMJUVE) |
| <input type="checkbox"/> Jornaleros agrícolas | <input type="checkbox"/> Otros _____ |
| <input type="checkbox"/> Prevención de embarazo adolescente | |

3. ¿Se monitorea el estado de salud de los pacientes? Sí No

4. ¿Cuántos médicos y enfermeras atienden el centro de salud?

5. ¿Cuántas consultas brindan por turno y cuantos turnos hay?

6. ¿Qué localidades se atiende en este centro de salud?

7. Considerando su experiencia trabajando en este centro de salud, responda a las siguientes preguntas

Confiabilidad

¿Generalmente se observa coordinación u organización en el centro de salud? Sí No

En caso de tener un equipo de trabajo (o apoyo), ¿realizan sus tareas de manera competente? Sí No

Empatía

¿Considera que la atención que brinda usted o sus compañeros es amable y cortes? Sí No

Capacidad de respuesta

¿Considera (que dado la demanda o la recurrencia de las enfermedades) los servicios médicos son suficientes?

Sí No Si su respuesta fue **no**, entonces diga cual especialidad hace falta: _____

Tangibles

¿Considera que el mobiliario de la sala de espera y de los consultorios es cómodo y confortante? Sí No

¿Considera que la capacidad del espacio es suficiente para atender a los pacientes?

¿La tecnología que se utiliza en el centro es adecuada? Sí No

¿La limpieza del centro es adecuada? Sí No

¿Los baños del centro de salud son adecuados (por ejemplo: limpieza, ventilación, tienen agua)? Sí No

OBSERVACIONES, COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS

AGRADECEMOS SU VALIOSA PARTICIPACIÓN

Anexo 6. Cuestionario B

Cuestionario B

Número de Cuestionario _____

OBJETIVO: El presente cuestionario es un ejercicio académico que tiene como propósito principal analizar la calidad del servicio de salud de los centros de salud del ISEM, de la Zona Metropolitana de Toluca, con temas centrales como accesibilidad, factores de atracción y percepción del servicio por parte de los usuarios. Su participación y colaboración es de gran importancia para que conjuntamente con la Universidad se genere una propuesta para mejorar la calidad en el servicio en la búsqueda de mejorar la cobertura del servicio hacia la población. Agradecemos de antemano el tiempo y la objetividad para responder éste cuestionario.

Cuestionario tipo B: Para pacientes y/o familiares que acuden a los centros de salud.

Clave CLUES del centro de salud _____

Lugar y fecha de la entrevista _____

I. Datos generales:

Complete correctamente los espacios

Lugar donde vive: Colonia _____ Localidad _____

Municipio _____

1.- Sexo: masculino femenino

2.- Edad: 18-25 años 26-35 años 36- 55 años 56 -65años 66 o más.

3.- ¿Cuál es su máximo nivel educativo concluido? :

Primaria Secundaria Carrera Técnica Preparatoria o Bachillerato Licenciatura

Posgrado Otro ¿Cuál? _____

4. Ocupación:

Estudiante Ama de casa Empleado Comerciante Profesionista Pensionado-jubilado

Negocio propio Otro: ¿cuál? _____

5.- ¿A cuánto asciende su presupuesto familiar al día?:

Menos de 70.00 MN De 71 a 140.00 MN De 141 a 210 MN De 211 a 280 MN Más de 280 MN

6.- Indique en que distribuye su presupuesto quincenal:

Salud Vestido Transporte Alimentación vivienda Educación Diversiones y entretenimiento

Ahorro Viajes de placer Otro ¿Cuál? _____

Es paciente o Familiar

II. Confiabilidad

7. Después de la última atención que recibió, ¿tuvo que regresar debido a un mal diagnóstico o una mala atención previa? Sí No

III. Empatía

8. El personal que lo atiende, en general, lo trata con cortesía y respeto Sí No

IV. Capacidad de respuesta

9. En su opinión ¿el tiempo que paso desde que pidió la cita hasta que lo atendieron fue?

Demasiado largo Largo Adecuado Corto Muy corto

10. ¿El principal motivo por el que busco consulta fue?

V. Accesibilidad

11. ¿Cómo llegó a este centro de salud? A pie En microbús En taxi Auto particular

Otro _____

12. ¿Cuánto tiempo hace de su casa al centro de salud?

Menos de 5 min. De 6 min. A 15 min. De 16 a 30 minutos De 31 a 45 min. De 46 min. a 1 hora

Más de una hora

VI. Tangibles

13. ¿Cuánto le cobraron por la consulta?

De 20 a 40 pesos De 41 a 60 pesos De 61 a 80 pesos Más de 80 pesos

14. ¿El mobiliario de la sala de espera y del consultorio es confortable y cómodo? Sí No

15. ¿Cuáles son los principales problemas que Usted percibe en relación al servicio de este centro de salud?

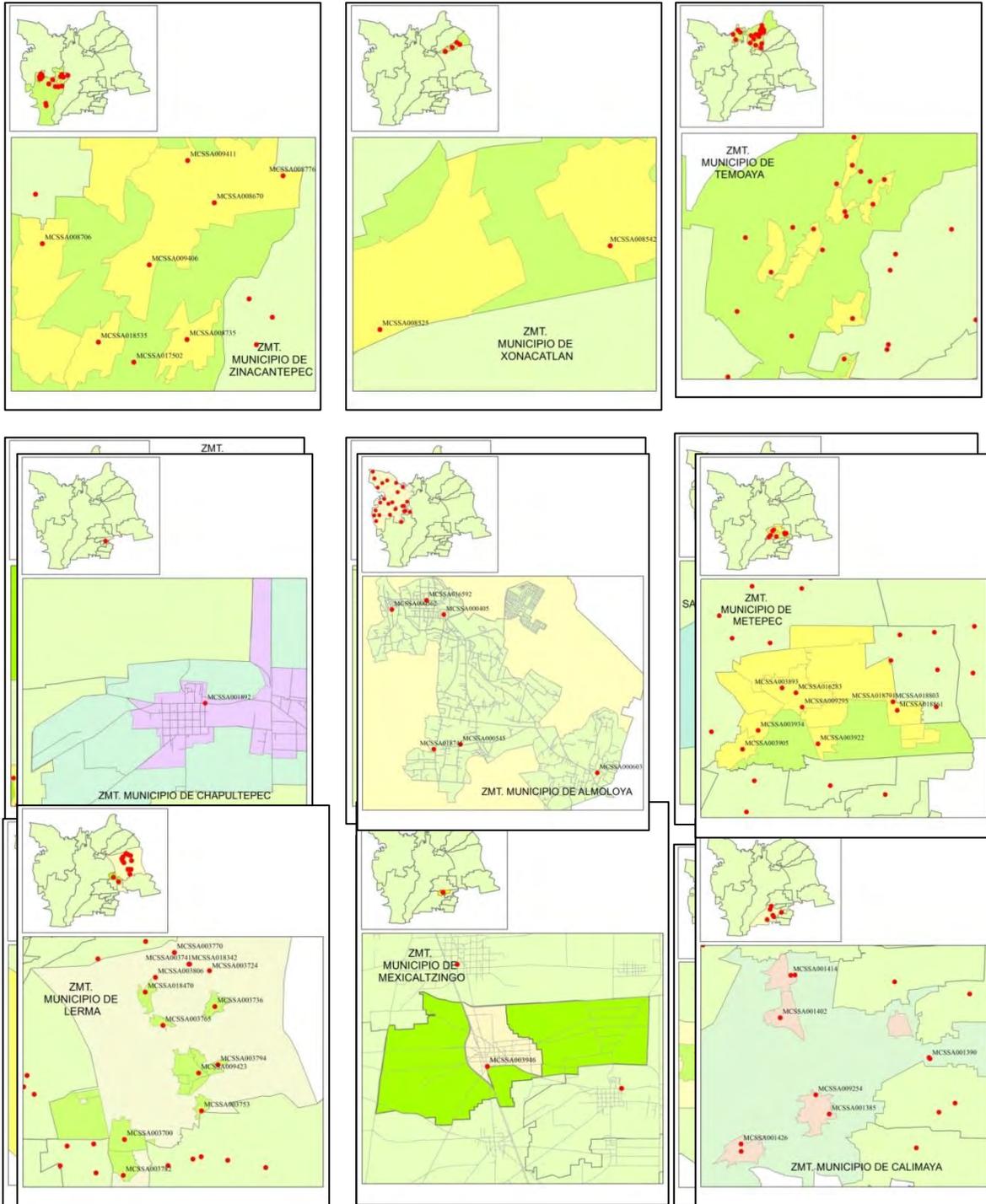
16. ¿Qué es lo que Usted sugiere para mejorar el servicio de este centro de salud?

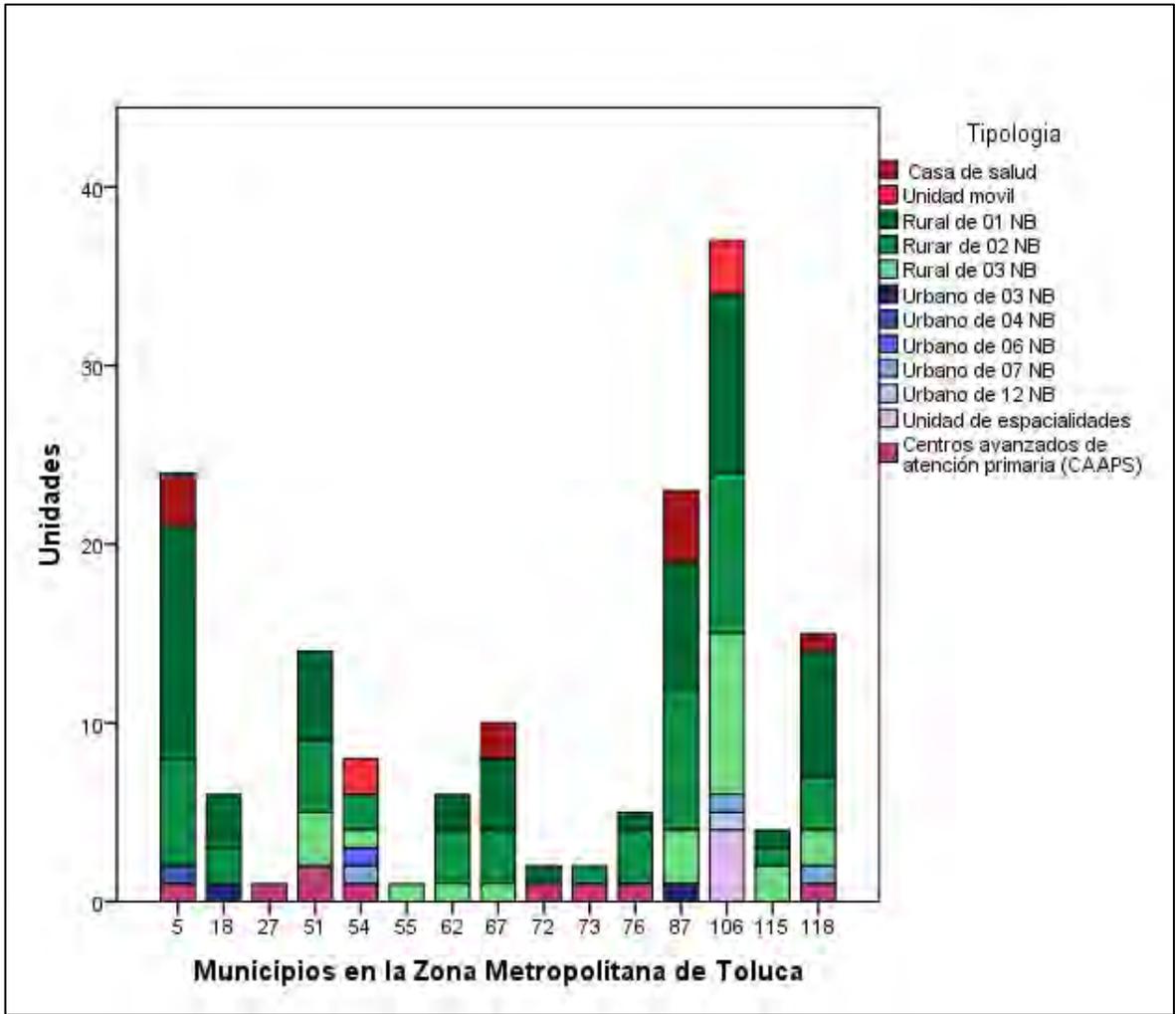
OBSERVACIONES, COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS

AGRADECEMOS SU VALIOSA PARTICIPACIÓN

Anexo 7. Cartografía de los centros de salud encuestados

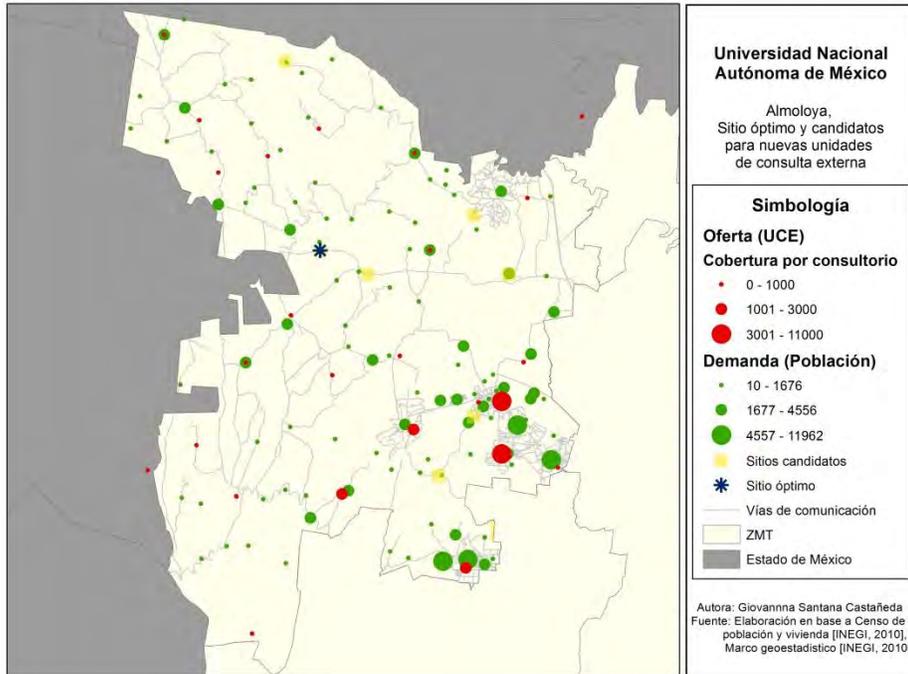
Todas las figuras siguientes muestran la ubicación de los servicios de salud públicos (los puntos rojos) de la Secretaría de Salud. Debido a la escala se muestran en municipios por separado.



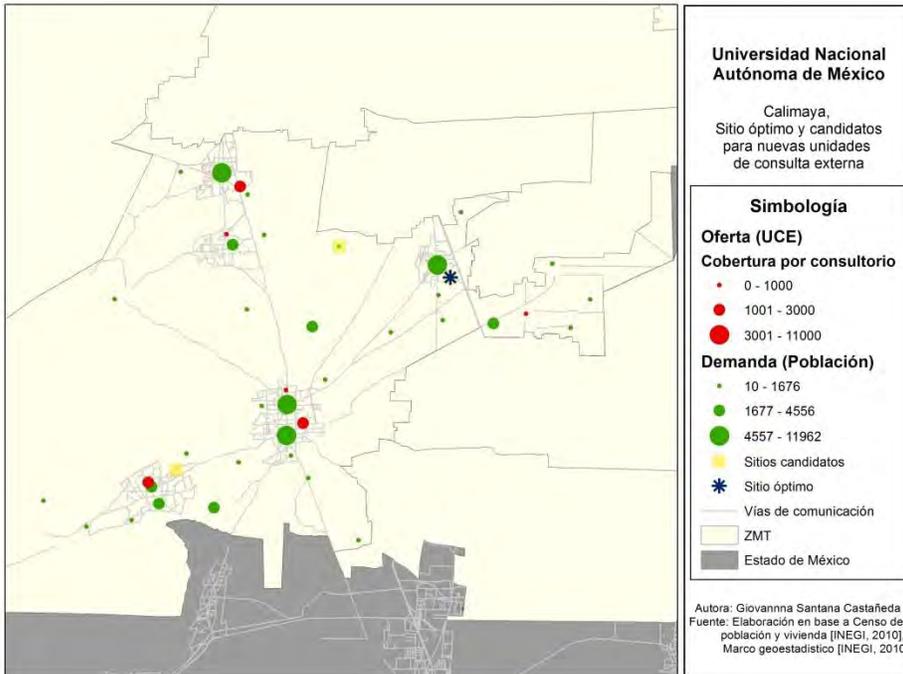


Anexo 8. Sitios candidatos y óptimos para cada municipio de la Zona Metropolitana de Toluca de Toluca

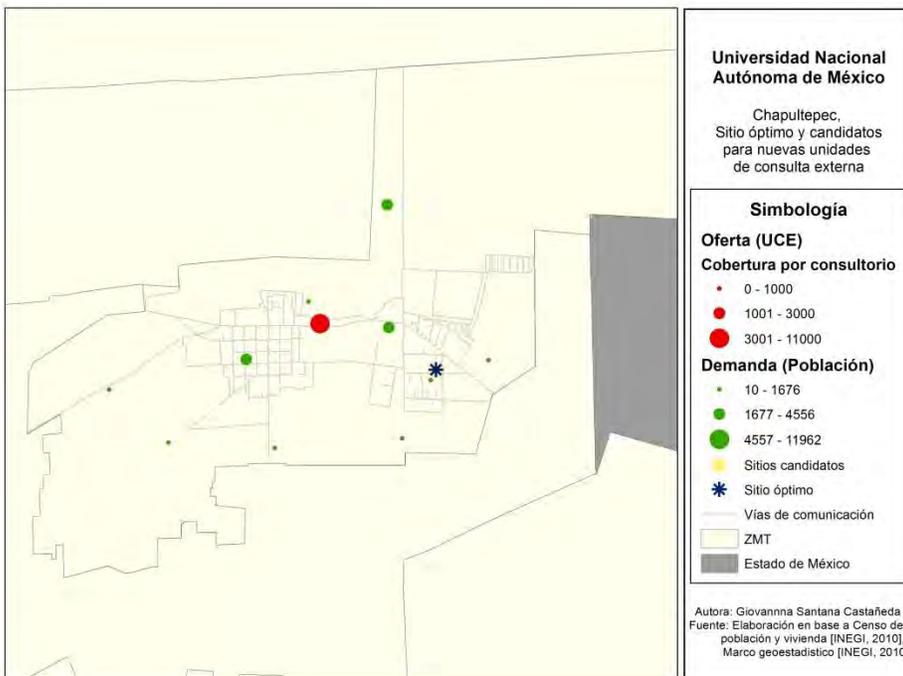
Almoloya



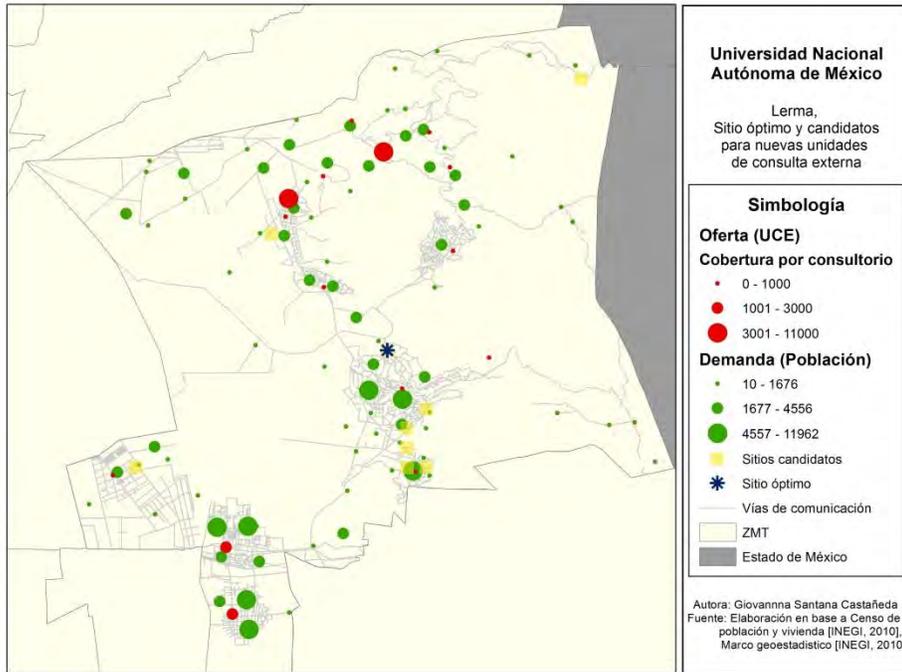
Calimaya



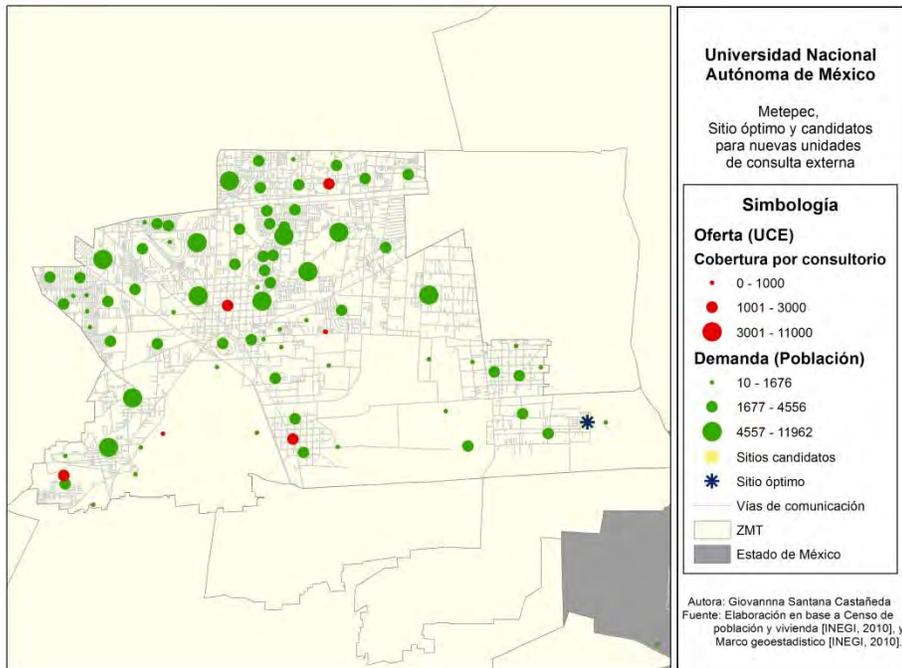
Chapultepec



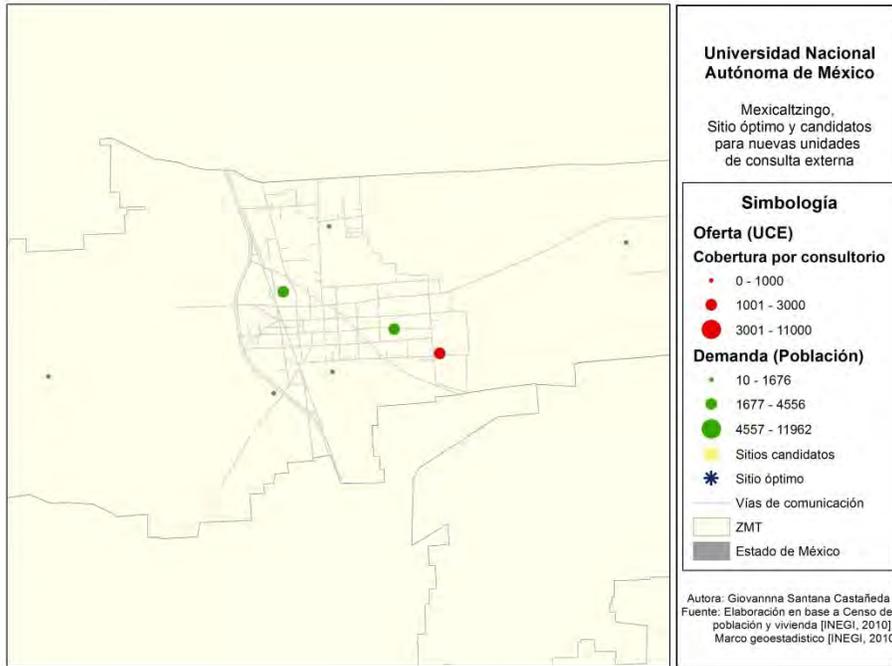
Lerma



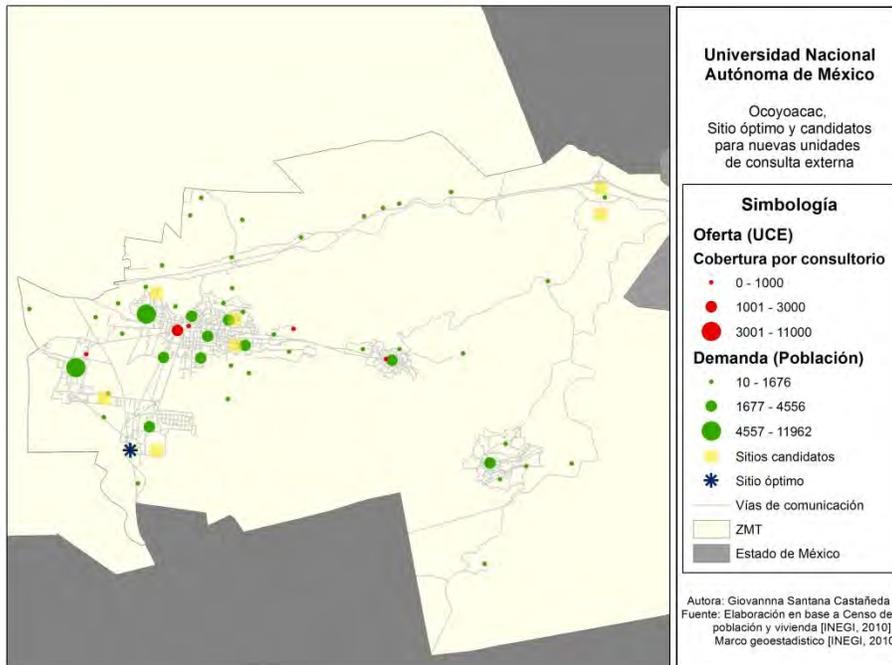
Metepec



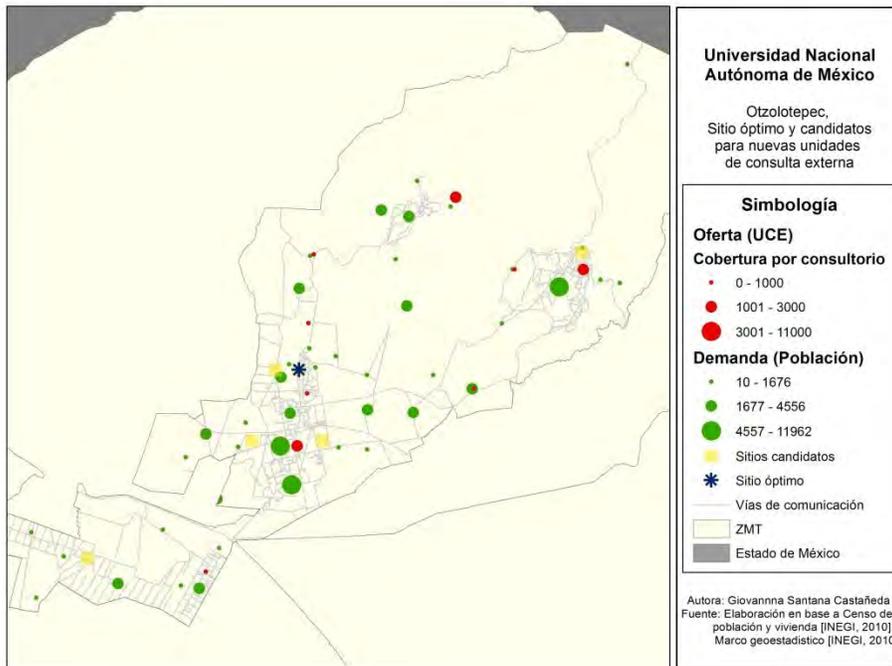
Mexicaltzingo



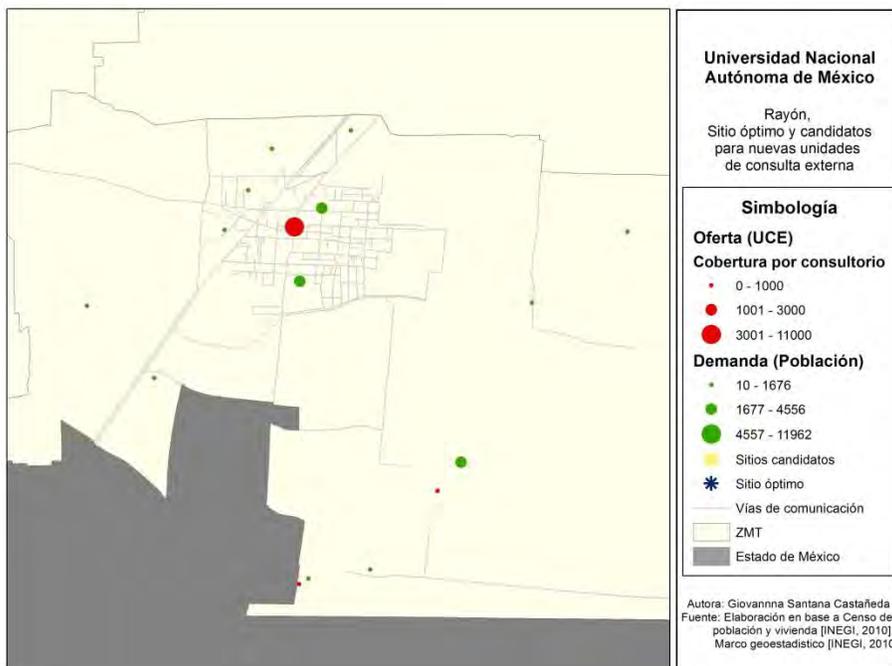
Ocoyoacac



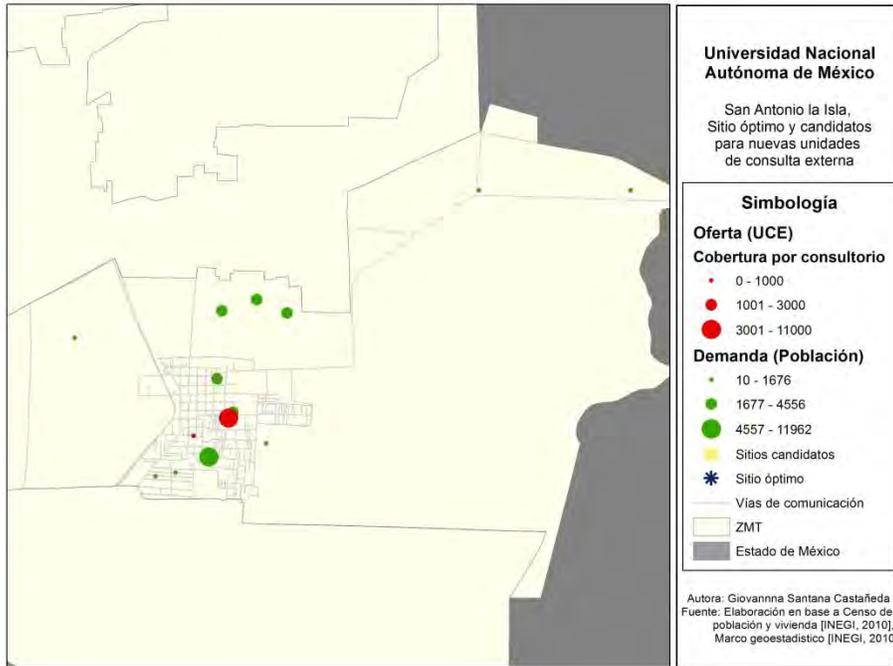
Otzolotepec



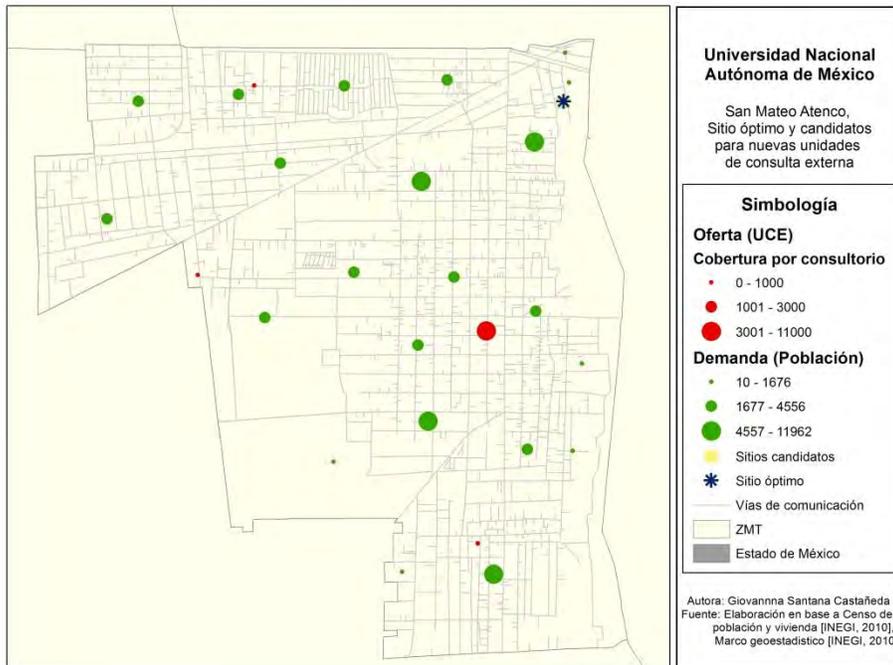
Rayón



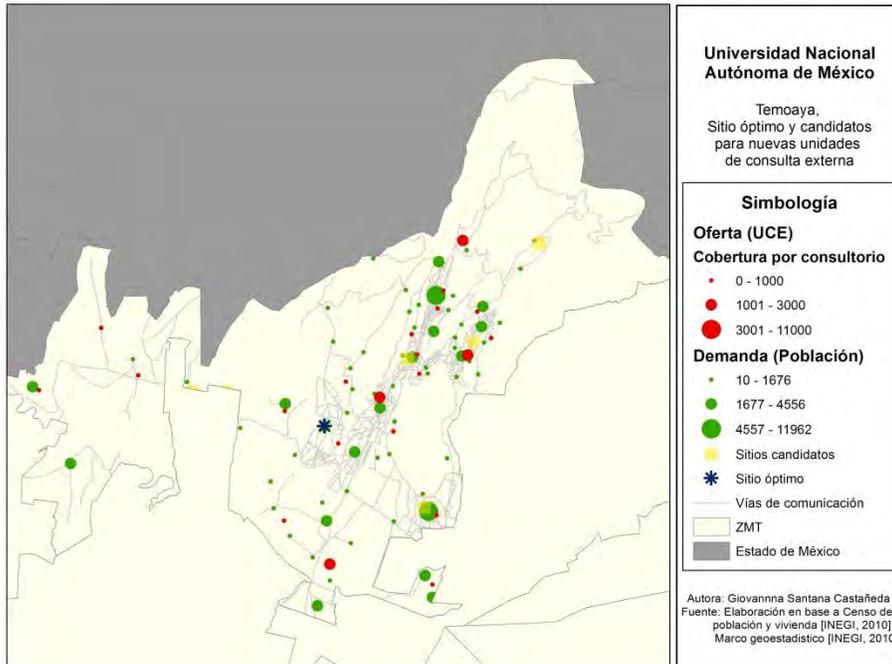
San Antonio la Isla



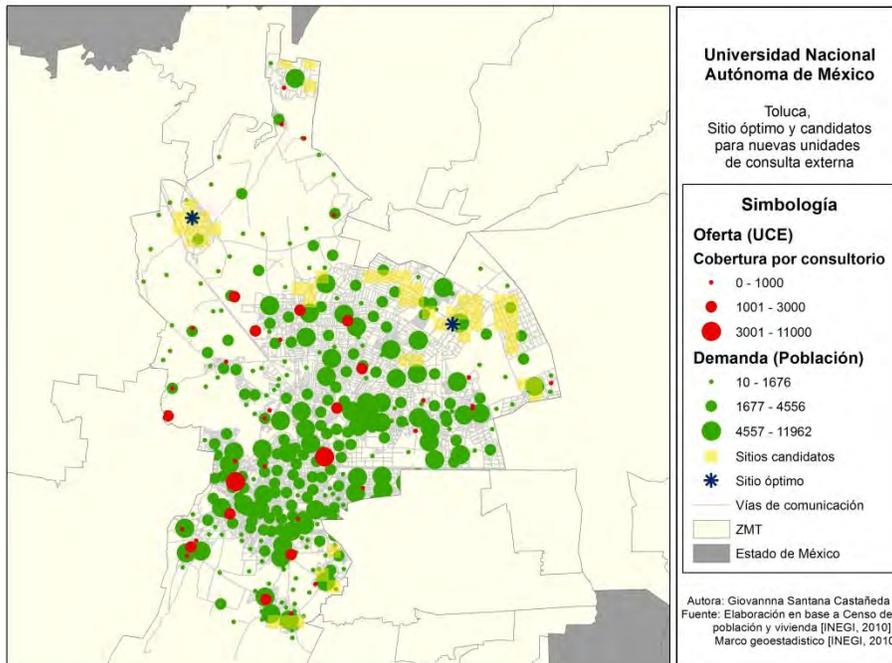
San Mateo Atenco



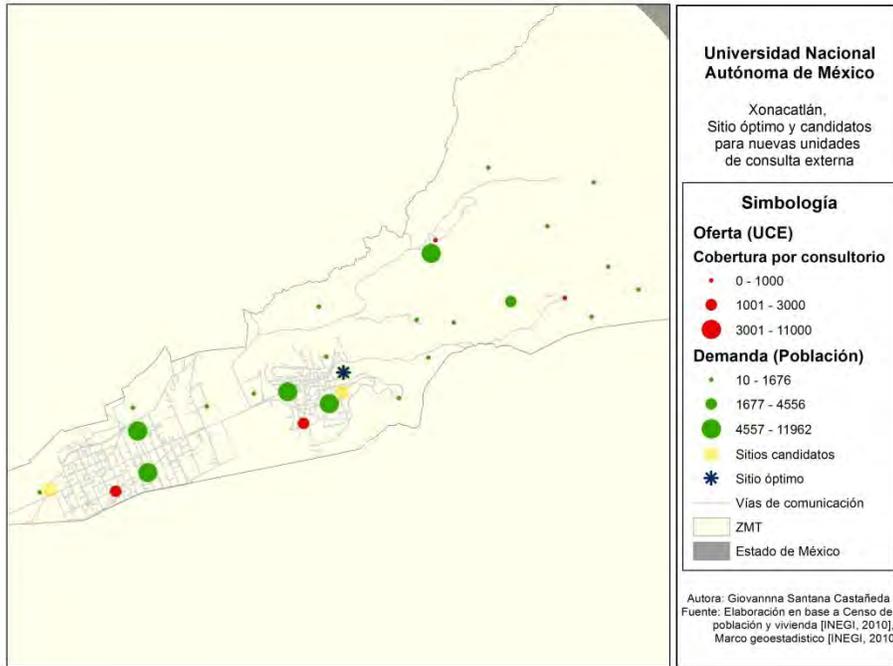
Temoaya



Toluca



Xonacatlán



Zinacantepec

