

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

DINÁMICAS URBANO-REGIONALES Y ANÁLISIS ESPACIAL EN EL ESTUDIO DEL TERRITORIO

Vladimir Hernández Hernández
Rocío Ramírez Urrutia
Coordinadores



DINÁMICAS URBANO-REGIONALES
Y ANÁLISIS ESPACIAL EN EL ESTUDIO
DEL TERRITORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Ricardo Duarte Jáquez

Rector

David Ramírez Perea

Secretario General

Manuel Loera de la Rosa

Secretario Académico

Érick Sánchez Flores

Director del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte

Ramón Chavira

Director General de Difusión Cultural y Divulgación Científica

DINÁMICAS URBANO-REGIONALES Y ANÁLISIS ESPACIAL EN EL ESTUDIO DEL TERRITORIO

Vladimir Hernández Hernández

Rocío Ramírez Urrutia

Coordinadores

DR © Vladimir Hernández Hernández, Rocío Ramírez Urrutia
(por coordinación)
DR © Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Avenida Plutarco Elías Calles 1210
Foviste Chamizal, CP 32310
Ciudad Juárez, Chihuahua, México
Tels. +52 (656) 688 2100 al 09

ISBN: 978-607-520-313-3

La edición, diseño y producción editorial de este documento estuvo a cargo de la Dirección General de Difusión Cultural y Divulgación Científica

Coordinación editorial:
Mayola Renova González
Cuidado editorial:
Subdirección de Publicaciones
Diagramación:
Marco A. López Hernández

Primera edición, 2018

elibros.uacj.mx



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1 ACCESIBILIDAD GEOGRÁFICA. UNIDADES DE SALUD PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO	15
María Dolores Andrade García <i>Universidad de Guadalajara</i> Juan Campos Alanís <i>Universidad Autónoma del Estado de México</i> María del Carmen Macías Huerta <i>Universidad de Guadalajara</i>	
CAPÍTULO 2 EFFECTOS, COMPETENCIA ESPACIAL Y LOCALIZACIÓN DE LAS GASOLINERAS EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA	39
Amparo del Carmen Venegas Herrera <i>Universidad de Guadalajara</i> Martha Virginia González Medina <i>Universidad de Guadalajara</i>	
CAPÍTULO 3 UBICACIONES EFICIENTES PARA LA COBERTURA DE BIENES PÚBLICOS LOCALES EN CIUDAD JUÁREZ	65
Jaime García de la Rosa <i>Observatorio Ciudadano de Prevención, Seguridad y Justicia A.C.</i> Emilio Hernández Gómez <i>Universidad Autónoma de Baja California</i>	
CAPÍTULO 4 UNA APROXIMACIÓN AL VALOR DEL SUELO HABITACIONAL. CASO HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO	87
Jesús Quintana / Arturo Ojeda / Jesús F. García / Manuel E. Guereña <i>Universidad de Sonora</i>	

Capítulo 1

Accesibilidad geográfica. Unidades de salud pública del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco

María Dolores Andrade García¹ / Juan Campos Alanís² / María del Carmen Macías Huerta³

¹Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: doloresgeografia1@hotmail.com / ²Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: juan_campos70@hotmail.com / ³Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: maciascarmen@hotmail.com

Introducción

La aplicación de un índice de accesibilidad geográfica en áreas urbanas y rurales proporciona un análisis espacial de las diferentes intensidades de acceso

en un área geográfica bien delimitada; localidad, municipio, área metropolitana, zona metropolitana, estado o país. Dicho estudio sirve de base para la planeación de los servicios públicos de salud, desarrollando instrumentos de planeación, gestión y evaluación para el cumplimiento de los objetivos del Sistema Nacional de Salud y del Programa Sectorial de Salud 2013-2018.

El propósito de este estudio es abordar mediante la investigación cuantitativa, un tema actual de gran preocupación por parte de las autoridades gubernamentales, instituciones de salud, universidades y la población en general, que es la accesibilidad a los servicios públicos, en especial los relaciona-

dos con la salud de la población, que es sin duda alguna el reflejo de las prioridades internacionales emanadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015).

El término de la accesibilidad enfocado a la salud de la población, Donabedian (1988) hace alusión a dos formas de medir la accesibilidad: la socio-organizacional, que tiene que ver con las características del usuario y del servicio, que en un momento dado facilitan o dificultan los esfuerzos del solicitante para que le otorguen el asistencia médica y del que proporciona el servicio, como las políticas de admisión formal e informal que excluye a los individuos de acuerdo a su capacidad económica, al diagnóstico, personas con adicciones, enfermedades contagiosas y mentales, preferencias religiosas, niveles de educación, así como la renuencia del paciente a consultar a un médico, o para elegir una unidad de salud, los horarios de atención, por mencionar algunos; y la geográfica que analiza el aspecto relacionado con las medidas de distancia física entre el usuario y el servicio, como la distancia lineal, distancia de traslado, tiempo de traslado, tiempo total transcurrido y costos que ello genera.

La forma de medir la accesibilidad geográfica desde la perspectiva de la salud es el objeto de estudio de la presente investigación. De tal manera que, resulta conveniente utilizar como base el concepto de Brian Goodall, que en el Diccionario de Geografía Humana refiere: “la accesibilidad es la facilidad con la que se puede alcanzar un cierto (destino), desde otros puntos del territorio (orígenes)” (Goodall, citado en Garrocho y Campos, 2006, p. 353).

En este sentido, se analiza la accesibilidad geográfica de la población a las unidades de salud pública, describiendo el relieve, la hidrografía y transporte público, como factores limitantes, así como, la estructura de las áreas de influencia de los centros de salud del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Concepto de accesibilidad geográfica

El concepto de accesibilidad geográfica gira en torno a los diversos estudios encontrados en la literatura; por una parte, las aplicaciones en tan diversas temáticas y con distintas variables, contexto en el que se desarrolló la investigación, avances de la ciencia, métodos y técnicas empleadas e innovaciones tecnológicas. Además, puede ser expresada a partir de dos actores, el que proporciona un servicio (oferta), y el que lo recibe (demanda).

En este sentido, es importante mencionar que, en una primera instancia, es necesario consultar el término en el diccionario *Larousse*, que en forma concisa define: “accesibilidad como la facilidad de acceso. Y, por consiguiente, facilidad significa disposición para hacer una cosa sin gran trabajo, y acceso: es la acción de llegar o acercarse” (*Larousse*, 2000, p. 8).

De tal manera que accesibilidad es la acción de acercarse sin gran trabajo. Dicha expresión es utilizada de manera coloquial al referirse a un sinnúmero de acciones diversas, por ejemplo, accesibilidad a los servicios, a construcciones o edificaciones, a la información, a la tecnología, al comercio, al esparcimiento, al trabajo, entre otras.

Del mismo modo (Camagni, 2005, p. 51) hace alusión a que: “La accesibilidad significa superar la barrera impuesta por el espacio al movimiento de personas y cosas y al intercambio de bienes, servicios e informaciones”. En este sentido para la economía urbana, es importante considerar la accesibilidad en función de los factores que intervienen en la

producción para la empresa como distancia, tiempo y costo de transporte. Así mismo, lo que representa para las personas la proximidad de los servicios públicos, la cercanía de las áreas de esparcimiento y ocio, que implique recorrer largas distancias y costos elevados.

En cuanto al uso de la tecnología, los avances notorios e importantes que se han venido presentando en las dos últimas décadas, han permitido que la captura de información en bases de datos sea más fácil, los procesos generados a partir de las mismas resultan más rápidos, y por supuesto, basados en modelos establecidos en programas diseñados de acuerdo a las necesidades de investigaciones, así como la representación cartográfica con exactitud y belleza. En este sentido, en el ambiente de los sistemas de información geográfica, un elemento importante es el sistema de redes, y a partir de ello se define accesibilidad a las actividades en una red: “La accesibilidad es una medida relativa de la mayor o menor facilidad de acceso que un punto del espacio tiene a algún tipo de hecho que está distribuido por la misma zona/red de modo irregular” (Ober, citado en Bosque, 1992, p. 221).

Desde el punto de vista de los fundamentos teóricos de los modelos, la geografía humana define accesibilidad en los siguientes términos: “accesibilidad es la facilidad con la que se puede alcanzar un cierto sitio (destino), desde otros puntos en el territorio (orígenes), por lo que sintetiza las oportunidades de contacto e interacción entre determinados orígenes y destinos” (Goodall, citado en Garrocho *et al.*, 2006, p. 353).

De igual forma, en cuanto a la teorización de modelos en la perspectiva de la salud, en el tratado de “Los Espacios de la Salud”, se hace mención que: “La accesibilidad se considera como algo adicional a la mera presencia o disponibilidad del recurso en un lugar y en un momento dado. Incluye aquellas características del recurso que facilitan u obstaculizan la utilización por parte de los clientes potenciales” (Donabedian, 1988, p. 497).

Antecedentes

Hawley (1982) en su tratado de Ecología Humana señala que el funcionamiento de ciertas condiciones fundamentales de la vida es la interdependencia entre los hombres, la dependencia de las actividades y la fricción del espacio. De modo que: “La interdependencia entre los hombres ejerce una fuerza de atracción e induce a la concentración del asentamiento, en tanto que la dependencia de las actividades ejerce una influencia dispersiva y es, en parte la causa de la distribución de los hombres y sus actividades” (Hawley, 1982, p. 241), y por consiguiente para lograr comprender el funcionamiento de la organización espacial de una comunidad, se tiene que tomar en cuenta la fricción del espacio.

Por lo tanto, la fricción del espacio significa superar ciertas resistencias al movimiento, que requiere de un consumo de tiempo y energía, los obstáculos pueden ser naturales, tecnológicos, de las personas y de la organización social. Por ende: “La fricción del espacio es pequeña o grande a medida que la distancia es corta o larga y en el grado en que se presentan los obstáculos físicos” (Hawley, 1982, p. 242).

Desde el punto de vista de la Economía Urbana, se hace alusión que el segundo principio que la fundamenta es el de accesibilidad, y que: “es la base de la organización interna del espacio urbano y nace de la competencia entre las diversas actividades económicas para asegurarse de las localizaciones más ventajosas” (Camagni, 2005, p. 51).

El modelo de análisis del principio de accesibilidad es atribuido a Johann Heinrich Von Thünen, quien, en 1820 en Alemania, analiza la distribución territorial de las producciones agrícolas diferentes, señala que “el centro es la sede de los mercados de los productos agrícolas provenientes del campo que lo rodea, y el costo de la distancia es el costo del transporte” (Butler, 1991, p. 92).

Por otra parte, Alfred Weber predecesor de Von Thünen, en 1909 en Alemania, desarrolló la teoría de la ubicación industrial, aplicada principalmente a las operaciones de la manufactura pesada, y utilizando los costes de distancia y transportación como una variable explicativa. Para Weber lo ideal es que una planta industrial se ubique en un lugar donde los costos de transporte estén minimizados.

Otra contribución importante a la teoría de la ubicación es el trabajo realizado en 1933 en Alemania “Los Lugares Centrales en Alemania Meridional”, de Walter Christaller, marcando el inicio de la Teoría del Lugar Central, que “se refiere a la distribución espacial de la demanda del consumidor y los patrones de ubicación de las industrias de servicios y de ciertas industrias manufactureras orientadas hacia el mercado” (Butler, 1991, p. 110).

Bajo el enfoque cuantitativo de la Geografía del Transporte, se desarrollaron una serie de trabajos con diferentes metodologías: “el modelo de oportunidades de Ullman, como derivación del modelo de gravedad newtoniano; el análisis dimensional de las redes realizado por Ginsburg en 1961, o la aplicación de la teoría de grafos de Garrison y Marble” (Seguí y Petrus, 1991, p. 16).

Aunado a ello, desde la perspectiva de la salud, Donabedian (1988) señala que para estudiar los fenómenos de la atención médica es necesario abstraer del todo un conjunto de interrelaciones íntimas, en las que participan los profesionales de la salud y los clientes. El modelo se presenta en un espacio geográfico, definido por “las estructuras y los procesos que constituyen la organización de la atención médica y que rodean tal proceso e influyen considerablemente en él, y las estructuras a su vez, están rodeadas e influidas por valores sociales y rasgos culturales más determinantes, que también repercuten en la necesidad y en la percepción de la misma, así como en los comportamientos con el cliente y el otorgante responden a ella” (Donabedian, 1988, p. 74).

El modelo del proceso de atención médica considera desde el punto de vista del uso de los servicios, la accesibilidad como un factor interventor del modelo para evaluar los recursos. Es por ello que el autor hace mención de dos clases de accesibilidad: socio-organizacional y geográfica. La primera tiene que ver con las características de los recursos que facilitan u obstaculizan los esfuerzos de los clientes para obtener la atención; la segunda se refiere al acceso a la fuente de atención, considerando que el espacio crea resistencia al movimiento.

Como es sabido, el avance de las nuevas tecnologías, y específicamente con los sistemas de información geográfica, ha ayudado considerablemente con la aplicación de modelos matemáticos que permiten hacer análisis espaciales y representaciones cartográficas, facilitando y agilizando los procesos. De tal forma que se han diseñado programas especializados para una infinidad de tareas, como es el caso de los programas elaborados para calcular accesibilidad geográfica, entre otras cosas. Bosque (1992) explica detalladamente algunas de las posibilidades existentes de análisis de proximidad y accesibilidad a las actividades de una red.

De la misma manera, existen aportaciones trascendentales como es el diseño y aplicación de indicadores de accesibilidad en la asistencia médica. En Estados Unidos se han implemen-

tado una serie de programas para lograr la equidad de acceso a la atención médica. Algunos de los programas están dirigidos para aumentar el poder adquisitivo o médico de la atención a la salud del consumidor. Aday y Andersen (1974) consideran que las aportaciones referentes a accesibilidad a la atención médica han sido dirigidas a las políticas de salud, más que hacia una práctica operativa.

En base a la literatura publicada sobre la accesibilidad a la atención médica hacen una reflexión, y afirman que la accesibilidad es algo más que la mera existencia o disponibilidad de recursos en un momento dado. Aunado a ello, menciona dos categorías principales de indicadores de accesibilidad: los de proceso y los de resultados.

En el mismo tenor se han presentado otras contribuciones por Garrocho y Campos, al diseñar y aplicar un indicador de accesibilidad en los servicios de salud en México. Su aplicación práctica “se trata de un índice de interacción espacial derivado del comportamiento territorial de los usuarios de los servicios de salud mayores de 65 años en el Área Metropolitana de Toluca”, en el que se estima la distribución espacial de la demanda y de la oferta, la accesibilidad por área de la ciudad, por unidad de salud y metropolitana (Garrocho y Campos, 2006, p. 351).

Las aplicaciones de accesibilidad geográfica en el área de la salud

Existe un sinnúmero de aplicaciones de indicadores de accesibilidad en salud, además de la diversidad de posibilidades en cuanto a la utilización de las variables; prueba de ello son los resultados de las investigaciones publicadas en libros, revistas, memorias de eventos académicos, planes de ordenación del territorio y tesis, entre otros. De tal manera que los documentos impresos y digitales se presentan con análisis de diferentes lugares, escalas, periodos de tiempo, formas de aplicar o medir la accesibilidad, técnicas utilizadas, programas ofertados en el mercado o diseñados para ello, etcétera; en este sentido, localizarlos es tarea sencilla, lo difícil es tratar de decidir cuál es el indicador más adecuado para ser aplicado en el contexto propio del autor. Por consiguiente, se intentó hacer un diagnóstico de la situación actual de la investigación en accesibilidad geográfica.

En este sentido, un elemento importante a considerar es la escala, es decir, la delimitación de las dimensiones del territorio a trabajar; la “Asociación para el Desarrollo Estratégico de Zaragoza y su Área de Influencia, EROPOLIS” (2013) mide a nivel de manzana la accesibilidad a la red sanitaria de Atención Primaria y Especializada de Salud, a farmacias y al transporte público; así mismo, López, Zúñiga, Rangel y Fuentes (2015) aplicaron por ageb un modelo gravitacional, para determinar el área de influencia del Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en Sida e Infecciones de Transmisión Sexual (CAPASITS), de la Ciudad de Tijuana, México; además, Escalona y Díez (2003) trabajaron con información estadística de la población rural, y generaron mapas por zonas de salud, con tiempos a cada cinco minutos de Turuel, España.

Por otro lado, Pietri, Dietrich, Mayo, Carcagno y Titto (2013) describieron las áreas de acceso a los Centros de Atención Primaria de Salud de la localidad urbana de Cuenca Matanza Riachuelo, Buenos Aires, Argentina. Por su parte, Rodríguez (2011) cuantifica la accesibilidad hospitalaria por municipio de la región de Andalucía, España, mediante un modelo de ruta óptima entre el centroide de la población y el centro hospitalario; tam-

bién, Garrocho (2006) diseña un indicador para servicios públicos y privados, y lo aplica a la población mayor de 65 años sin seguridad social en el Área Metropolitana de Toluca, Estado de México.

Para Correa (2010) lo importante fue evaluar los niveles de accesibilidad de 52 proyectos de vivienda social hacia hospitales, consultorios y servicios de urgencias de la región de Chile. Por último, Rosero (2000) analiza el acceso de la población a los servicios médicos de Costa Rica, estableciendo un umbral mínimo de acceso a un centro de atención médica de 4 y 25 km a un hospital.

En lo que respecta a la variable oferta, se manejan encuestas al personal de salud y a los usuarios, sobre la disponibilidad del servicio, ubicación, servicios que ofrece, equipamiento, instituciones públicas y cobertura, entre otras. Ahora bien, en la accesibilidad geográfica, en lo que concierne a la revisión de la literatura, se centra la atención en los niveles de atención:

Primer nivel: se refiere a la consulta externa proporcionada por una unidad de salud, como es el caso de Savoy, Retamar y Curto (2014), que describen la accesibilidad al Centro de Salud de Atención Primaria de Concepción de Uruguay, Entre Ríos, Buenos Aires.

Segundo nivel: son instituciones que ofertan servicios de hospitalización y urgencias, como Hernández, Santos, Palacios, Salgado, Ríos, Henry y Sepúlveda (2010), generaron un modelo para calcular tiempos de viaje, y delimitar áreas de influencia de unidades de consulta externa, ambulatoria y de Hospitales, del estado de Oaxaca, México.

Tercer nivel: son aquellas instituciones con alguna especialización, y en la revisión de los artículos no mencionan alguno de este tipo; Pérez (2015) investiga por el número de camas, personal médico y servicios disponibles, para obtener la medida de accesibilidad absoluta y relativa, de la población de cada una de las localidades a la red pública hospitalaria de Barranquilla, Colombia.

Algunos otros autores han trabajado la accesibilidad en instituciones públicas para asalariados; Hernández (2010) generó un modelo para calcular tiempo de viaje necesario para acceder a servicios de salud, desde cada localidad del país a la unidad médica más cercana, entre ellos el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad Social de Salud para los Trabajadores del Estado, Petróleos Mexicanos, la Secretaría de la Defensa Nacional, y la Secretaría de Marina, además de las instituciones que prestan servicios de salud a la población no cubierta por la seguridad social, como el Seguro Popular de la Secretaría de Salud, y el IMSS-Oportunidades; o el caso de López, Aguilar (2004) que estimaron el índice de cobertura y accesibilidad de la población usuaria y derechohabiente de las instituciones de salud, tales como el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad Social de Salud para los Trabajadores del Estado, del Instituto de Salud del Estado de México y Municipios, en función del sistema normativo de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), de la Ciudad de México.

En la variable de la demanda, generalmente es la población residente de un determinado lugar; en este caso, Ramírez (2007) utilizó seis variables de la población a nivel de manzana, a partir del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001, y estimó los índices de masculinidad, niñez, adultos mayores, hogares con agua corriente, desagüe de la red pública, y población sin obra social, para calcular la accesibilidad de la población a los centros de salud del Gran Resistencia, Argentina. Por otra parte, el estudio de Fuenzalida (2010),

se basó en la población total por comuna, para calcular la accesibilidad de la población a los Hospitales de la Red Asistencial del Sistema Público de Salud, en Chile, con resultados de la magnitud del déficit de equipamientos hospitalarios público.

Así mismo, Ponce (2011) a partir de la información del Censo Nacional de Población Hogar y Vivienda 2001, y de una encuesta realizada a la población sin obra social que asiste a los Centros Regionales de Referencia, calcula la accesibilidad de los usuarios de los Centros de Salud del Gran Resistencia, Chaco, Argentina. Por su parte, Hernández, Iñiguez y Gerhartz (2011), entrevistaron a la población usuaria de los servicios policlínicos Pedro Borrás y Manuel González Díaz, de los municipios de La Palma y Bahía Honda, Cuba, y muestra los medios de transporte utilizados, entre ellos de botella, camiones, carros ligeros, tractores, máquinas de alquiler y camiones de pasaje, para avanzar en el análisis de la accesibilidad de los servicios de primero y segundo nivel de atención en la Provincia Pinar del Río.

Además, otras contribuciones están relacionadas con enfermedades como Andrade, Macías, Chávez y León (2008), que describen la accesibilidad de la población a las unidades médicas en los casos de intoxicación por picadura de alacrán en el municipio de Cihuatlán, Jalisco, México, a partir del denominado índice de rodeo y tiempos de trayecto en vehículo. También Garza, Salinas, Núñez, Villareal, Vázquez y Vázquez (2008), se enfocaron en la detección temprana de diabetes, hipertensión, cáncer mamario y cérvico uterino, mediante el índice que resume información objetiva sobre el uso de los servicios preventivos, y tiempo de trayecto utilizando la red de transporte público y automóvil de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. De igual manera otro aporte se debe a López (2015), que mide la accesibilidad de la población con virus de inmunodeficiencia humana (VIH) e infecciones de transmisión sexual, que acude a citas médicas al Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención de VIH/SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual (CAPASITS), de Tijuana, México.

En lo que concierne a la variable distancia utilizada en la medición de la accesibilidad geográfica, también se encuentran opciones como la distancia lineal y por la red; Ramírez (2007) establece áreas de servicio a partir de la medición lineal de 500 m a 1000 m, tomando en cuenta el tiempo de acceso a los centros de salud, considerando que una persona puede recorrer a pie 100 metros en 1.25 minutos, entonces genera áreas de influencia a 10 y 20 minutos, del Área Metropolitana del Gran Resistencia, Argentina.

De igual manera, Villanueva (2010) cuantifica el acceso a los Centros de Atención Primaria de Salud y Hospitales, para las localidades de Necochea y Quequén, Buenos Aires, Argentina, en base a la distancia lineal de 100 m, de tal manera que en esa distancia pueda abordar el transporte público; en el mismo sentido, Savoy (2014) generó un buffer de mil metros alrededor de cada unidad de salud para Concepción de Uruguay, Buenos Aires, Argentina, a partir de los registros de los pacientes atendidos, se georreferenció el lugar de residencia, resultando que el 60 % de la población está dentro del área que le corresponde, y el 40 % restante de las personas por preferencias acude a un centro de salud más alejado.

A partir del cálculo de la distancia por la red vial, se pueden mencionar las aportaciones de autores como Ramírez (2003) que considera el orden de la red vial, y distingue las rutas nacionales pavimentadas, las nacionales de tierra, las provinciales pavimentadas y de tierra y las caracteriza por tiempos de recorrido para la Provincia de Chaco, Argentina; por su

parte, Pietri (2013) analiza la accesibilidad geográfica de los Centros de Atención Primaria de Salud por la red transporte público como autobuses, ferrocarril, suburbano, subterráneo y el premetro, de la Cuenca Matanza Riachuelo, Buenos Aires, Argentina.

Por su parte, Martínez y Rojas (2014) evaluaron la accesibilidad de la red hospitalaria en el Área Metropolitana de Concepción, Chile, a partir de los índices de accesibilidad locacional, eficiencia de la red, y rutas óptimas a través de las calles, con tiempos de viajes en el transporte público. Por otra parte, Regidor (1996) utiliza la variable del tiempo invertido para llegar a la consulta, el de espera para ingresar a la consulta y para la hospitalización. Ponce (2011) menciona que es importante la disponibilidad del transporte público, condiciones de las calles y del alumbrado público, variables utilizadas en el estudio de riesgos y vulnerabilidad, en la accesibilidad geográfica en los puestos sanitario del Gran Resistencia, Chaco, Argentina.

Metodología

El índice de accesibilidad geográfica diseñado por Garrocho y Campos (2006), se aplicó en esta investigación, para evaluar el acceso de la población a 17 unidades de salud del sector público, del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

La fórmula para estimar el índice de accesibilidad es la siguiente:

$$I = \sum \frac{S_j}{d_{ij}^b}$$

Donde:

- » **I** = Índice de accesibilidad geográfica. Es la medida relativa de la mayor o menor facilidad de acceso, que una población tiene a las unidades de salud distribuidas en un determinado espacio geográfico, en la que se tomó la población residente de las localidades⁴ y centroides⁵ de las áreas geoestadísticas básicas⁶ (ageb), y la unidad de salud del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.
- » **S_j** = Magnitud de los servicios disponibles en la unidad de salud. Es considerada como una característica del servicio de salud, la medida de capacidad de diseño, y se refiere al número de médicos, por número de horas contratadas de trabajo, y por el promedio de consultas por hora por médico, de las 17 unidades de salud, de acuerdo a Garrocho (2006). En el caso del Hospital General Regional Núm. 180, se consideró el número de camas censales.
- » **Q_i** = Demanda total de la zona de estudio. Es la población total del área de estudio, en este caso la población total residente del municipio de Tlajomulco de Zúñiga es quien demanda los servicios médicos.

4 "La localidad es aquel lugar ocupado con una o más viviendas, y pueden estar habitadas o no; este lugar es reconocido por la ley o la costumbre" (Inegi, 2010, p. 9).

5 "El centroide es un punto que define el centro geométrico de un objeto. Su localización puede determinarse a partir de fórmulas semejantes a las utilizadas para determinar el centro de gravedad o el centro de masa del cuerpo" (<http://html.rincondelvago.com/centroide.html>, última fecha de consulta: 18 de noviembre 2014).

6 "El área geoestadística básica (ageb) es la unidad elemental del marco geoestadístico, están delimitadas por calles, avenidas, límites prediales y, en algunos casos, por rasgos naturales" (Inegi, 2010, p. 8).

- » **d_{ij}** = Costo del transporte. Es la distancia entre el origen y destino, y pueden ser consideradas como distancia lineal, distancia por la red vial, el costo monetario del transporte y el tiempo de traslado, de tal forma que en esta investigación se optó por el cálculo de la distancia por la red vial en kilómetros (ArcView GIS 10.3.),⁷ entre la localización de centros de población,⁸ y la localización de la unidad de salud en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, el municipio registró 272 localidades, en 29 de ellas están contenidas 256 ageb, de tal manera que sumaron 499 centros de población.
- » **b** = Fricción de distancia. Es el parámetro que se obtiene por calibración a partir de datos de la conducta de los usuarios, que en este proceso no es requerido, debido a que la distancia utilizada es por la red vial.

Resultados

Área de análisis

El municipio de Tlajomulco de Zúñiga se ubica entre las coordenadas geográficas extremas: al norte 20° 37', al sur 20° 22' de latitud; al este 103° 12', al oeste 103° 38' de longitud. Colinda al norte con los municipios de Tala, Zapopan y Tlaquepaque; al este con El Salto, Juanacatlán, e Ixtlahuacán de los Membrillos; al sur con Jocotepec; al oeste con Acatlán de Juárez y Tala. Tiene una extensión territorial de 636.93 km², misma que representa el 0.9 % de la superficie del estado de Jalisco, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).

El relieve del municipio es predominantemente accidentado, al noroeste se encuentra el bosque La Primavera, con el cerro Las Planillas de 2200 m, y el cerro El Tajo con 2050 m, y al sur se eleva la sierra El Madroño con 2960 m sobre el nivel medio del mar, siendo las elevaciones más notorias. Asimismo, los cerros Totoltepec, La Cruz, Patomo, Sacramento, Colorado, El Conejo, La Herradura y La Campana. La diferencia de alturas es de 1500 m, se encuentra entre los 1450 m y 2960 metros sobre el nivel medio del mar (consultar la figura 1).

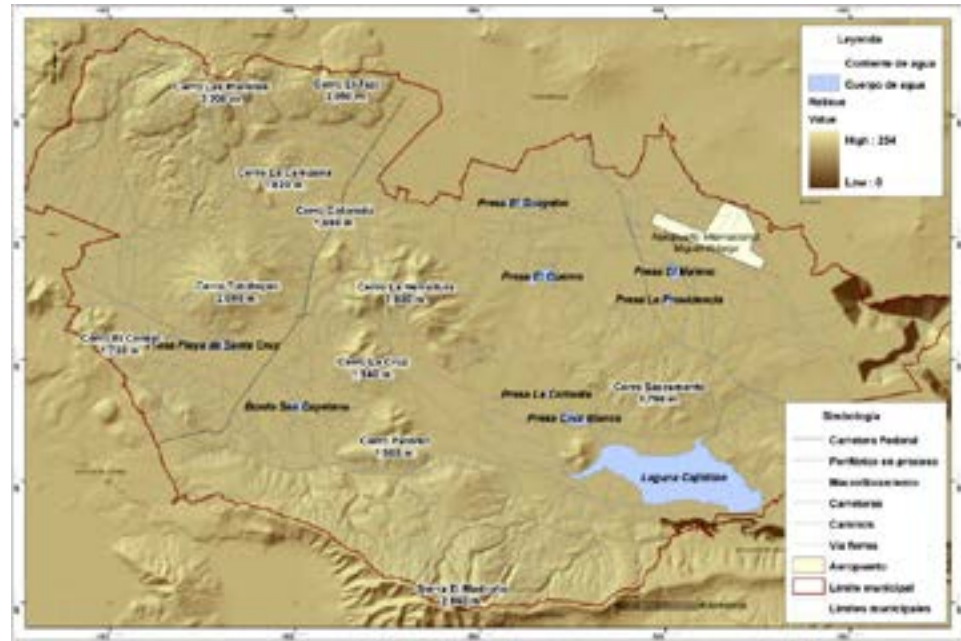
En lo que respecta a la hidrografía, el municipio se encuentra ubicado en las subcuencas Río Playa de Santa Cruz, San Juanete-Canal Las Pintas y Tlajomulco de Zúñiga (Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco 2007-2009). La subcuenca Río Playa de Santa Cruz, está formada por los arroyos La Villita, Agua Caliente, El Nopal, Saucillo, Los Malvastes, Hondo, Los Zapotes y otras corrientes de agua con menor caudal. Los arroyos Hondo y Los Zapotes alimentan los cuerpos de agua de la presa Playa de Santa Cruz y el Bordo San Cayetano. La subcuenca San Juanete-canal Las Pintas está integrada por los arroyos Las Pintas, La Culebra, San Juanete, El Capulín y Colorado. También están presentes los cuerpos de agua las presas El Guayabo, El Cuervo, El Maleno y La Providencia.

La subcuenca Tlajomulco de Zúñiga-Cajititlán, está conformada por los arroyos Ojo de Venado, Los Sauces y Colorado y los cuerpos de agua de La Presa, La Cofradía, presa Cruz Blanca y el Lago Cajititlán (consultar la figura 1).

7 El sistema adoptado, ArcGis es elaborado por la empresa estadounidense Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI).

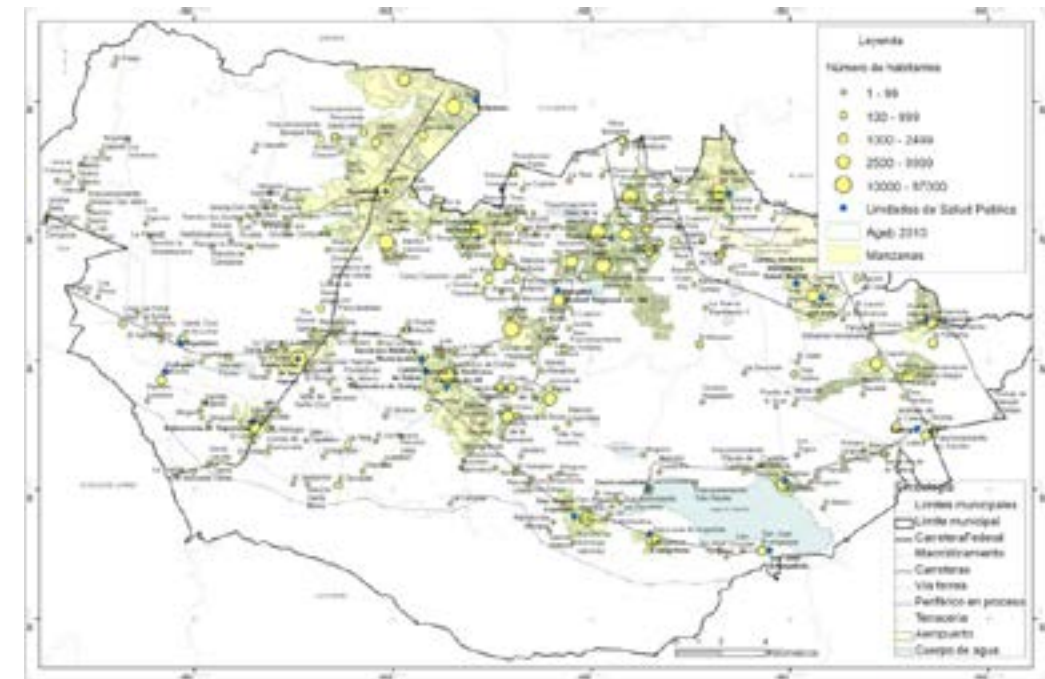
8 Los centros de población son considerados para la presente investigación como la localización del centroide del ageb (estimado en el programa ArcGis), y del centro de la localidad tomado del Censo de Población y Vivienda 2010, del Inegi.

Figura 1. Principales elevaciones, corrientes y cuerpos de agua.
Municipio Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco



Fuentes: Inegi, 2010: Vectoriales y modelo digital de elevación; Inegi, 2010: Marco geoestadístico municipal; Inegi, 2010: Censo de Población y Vivienda 2010; Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Plan de Ordenamiento 2007-2009; Secretaría de Transporte, 2008, Carreteras y caminos.

Figura 2. Distribución de la población, carreteras y caminos.
Municipio Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco



Fuentes: Secretaría de Salud Jalisco, 2009, Ubicación de unidades de salud; Inegi, 2010, Vectoriales; Inegi, 2010, Marco geoestadístico municipal; Inegi, 2010, Censo de Población y Vivienda 2010; Secretaría de Transporte, 2008, Carreteras y caminos.

En el municipio de Tlajomulco de Zúñiga se localiza el Aeropuerto Internacional Miguel Hidalgo, ubicado al noreste, y colinda con el municipio de El Salto, presta el servicio de transportación aérea a la población de cualquier parte del mundo, así como de paquetería; comúnmente se le reconoce como el Aeropuerto Internacional de Guadalajara.

En lo que concierne a la red vial del municipio Tlajomulco de Zúñiga, de la Ciudad de Guadalajara parte la avenida Adolfo López Mateos para convertirse en la Carretera Federal que conduce hacia la capital del estado de Colima, cruza el municipio Tlajomulco de Zúñiga, pasando por las localidades de San Agustín y Santa Cruz de las Flores.

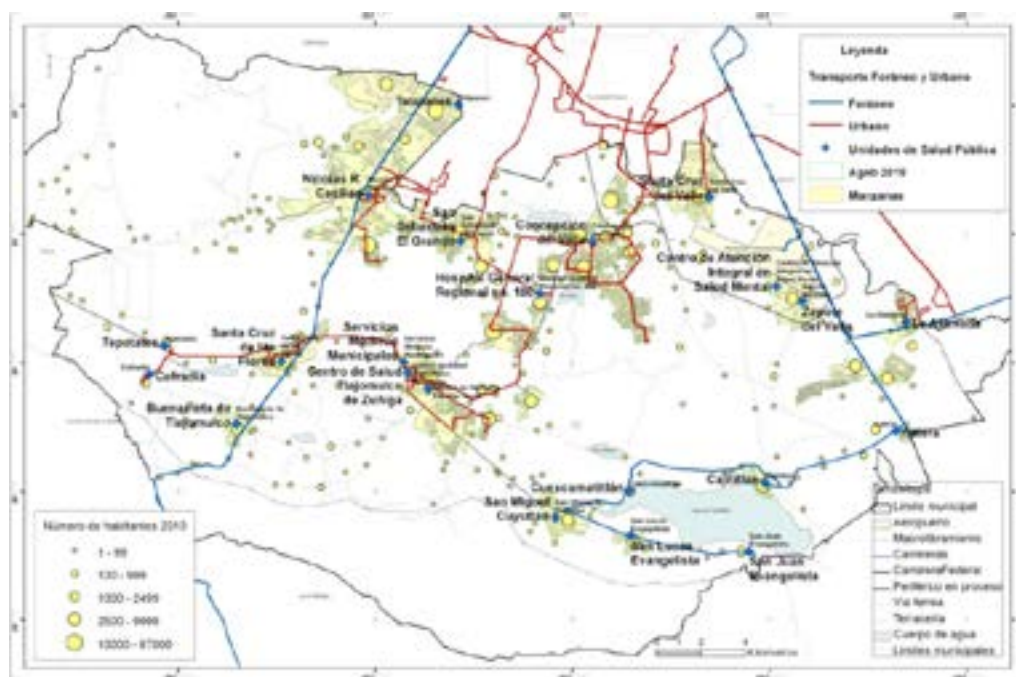
Así mismo, de la ciudad de Guadalajara sale la carretera estatal con destino hacia Chapala y atraviesa el municipio Tlajomulco por el extremo este, a un costado del Aeropuerto Internacional de Guadalajara, y se une a la carretera que comunica al municipio El Salto. Existe en la parte sur del municipio un macrolibramiento de reciente construcción, que pretende ser conectada con la carretera a Chapala. A partir de la cabecera municipal de Tlajomulco parten una serie de carreteras estatales que comunican a las localidades con mayor número de población y con la ciudad de Guadalajara (consultar la figura 2).

El transporte público terrestre que proporciona servicios a la población del municipio Tlajomulco de Zúñiga está estructurado en foráneo y urbano. El transporte público foráneo es aquel que ofrece servicios coordinados por las centrales camioneras, en este caso, la “Central Camionera Vieja”, ubicada en el municipio de Guadalajara; y la Central Camionera de Cajititlán, mismas que ofertan los servicios de transporte en el municipio con cinco corridas: Guadalajara–La Alameda, Guadalajara–Zapote del Valle, Guadalajara–Cajititlán, Guadalajara–Santa Cruz de las Flores, y Cajititlán–San Juan Evangelista.

El transporte público urbano es el que presta los servicios a la población del municipio de Tlajomulco de Zúñiga por medio de las diferentes empresas privadas, y está integrado por Alianza de Camioneros, con las rutas 52 C Chulavista, 52 C Santa Fe, 175 A Tlajomulco; Macrobús con las rutas A18, A19 Santa Fe, A20 Valle Dorado; Transportes Santa Anita con las rutas 01 Santa Fe, 03 Lomas Directo, 182, 182 a vía 2, 183 Santa Anita; Servicios y Transportes subrogado con la ruta 1 La Cofradía; Sistecozome con las rutas 171, 619 Nueva Central, 623 Olivos; Transportes Tlajomulco con las rutas 186 Central Vieja, 186 La Noria, 187 Central Nueva, 187 Central Vieja, Tlajomulco San Juan Evangelista; Tutsa con las rutas 176 A, 176 B, siendo en total de 22 rutas de transporte urbano (consultar figura 3).

De esta forma la población del municipio de Tlajomulco de Zúñiga dispone de 27 rutas de transporte público, con servicios los 365 días del año. Es necesario señalar que cada empresa tiene sus propios horarios y parque vehicular.

Figura 3. Unidades de salud y transporte público.
Municipio Tlajomulco de Zúñiga



Fuentes: Secretaría de Salud Jalisco, 2009, ubicación de unidades de salud. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010, Vectoriales; Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010, Marco Geoestadístico Municipal; Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010, Censo de Población y Vivienda 2010; Secretaría de Transporte, 2008, Carreteras y caminos.

De acuerdo con la información registrada en el Censo de Población y Vivienda 2010, el municipio de Tlajomulco de Zúñiga presentó una población en 2010, de 416 626 habitantes distribuidos en 272 localidades; en 27 de ellas se concentra el 90 % del total de la población del municipio (374 042 habitantes), y el restante 10 % (42 584 habitantes) corresponde a las 245 localidades restantes, que son menores de 2500 habitantes (consultar la figura 2).

Al analizar la condición de derechohabiencia⁹ de la población del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, resultó que el total de la población para el 2010 fue de 416 626 habitantes: el 31 % no eran derechohabientes a servicios de salud (130 307), y el 66 % representaba a la población con derecho a servicios de salud (273 125).

⁹ Derechohabiencia a servicios de salud son aquellas personas que reciben atención médica en instituciones de salud públicas o privadas, como resultado de una prestación laboral al trabajador, como en el IMSS, ISSSTE, Sedena, o por adquirir un seguro facultativo (voluntario), entre otros.

Con la información del Censo de Población y Vivienda 2010, el 54 % de la población se beneficia de la prestación del IMSS (226 384 habitantes), el 1.7 % está afiliada al ISSSTE (7225 habitantes) y el 7.2 % solicitaron el Seguro Popular (30 168 habitantes). Es importante resaltar que los residentes que son afiliados al ISSSTE acuden a la atención médica fuera del municipio, debido a que no se dispone del servicio de salud de dicha institución en el municipio.

Para proporcionar los servicios de salud pública a la población, el municipio de Tlajomulco de Zúñiga dispone de tres instituciones: Instituto Mexicano del Seguro Social, Servicios Médicos Municipales (Cruz Verde), y la Secretaría de Salud Jalisco. Del Instituto Mexicano del Seguro Social se cuenta con el Hospital General Regional Núm. 180, que proporciona servicios de 28 especialidades, otorgará servicio a los residentes del municipio Tlajomulco de Zúñiga, así como a los habitantes de Tala, Villa Corona, Ciudad Guzmán, Tamazula, Autlán y Casimiro Castillo, además con la Unidad de Medicina Familiar Núm. 59, ubicada en la Cabecera Municipal Tlajomulco de Zúñiga, ofrece servicios de primer nivel a la población derechohabiente, con atención en dos turnos de lunes a viernes, además cuenta con servicio de urgencias las 24 horas del día y los 365 días del año.

Los Servicios Médicos Municipales (Cruz Verde), que proporciona servicios de emergencia a la población abierta las 24 horas del día y los 365 días al año, se sitúa en la Cabecera Municipal de Tlajomulco de Zúñiga.

En lo que respecta a la Secretaría de Salud Jalisco, brinda los siguientes servicios a través del Centro de Atención Integral en Salud Mental Estancia Prolongada, que presta asistencia del tercer nivel a la población abierta del estado de Jalisco, está ubicado en la localidad Zapote del Valle. Oferta servicios en dos turnos de urgencias las 24 horas, los 365 días. Además, es un hospital que tiene pacientes de estancia permanente, hay algunos que tienen viviendo en el hospital hasta cuarenta años.

Trece centros de salud rural con servicios de primer nivel: Centro de Salud “Tlajomulco de Zúñiga”, con tres núcleos básicos y una unidad móvil; Centro de Salud “Nicolás R. Casillas”, con tres núcleos básicos; Centro de Salud “San Sebastián el Grande”, Centro de Salud “Santa Cruz del Valle”, Centro de Salud “Santa Cruz de las Flores”, Centro de Salud “Cajititlán” y Centro de Salud “La Alameda” que disponen de dos núcleos básicos cada uno; el Centro de Salud “Tulipanes”, Centro de Salud “San Miguel Cuyutlán”, Centro de Salud “Zapote del Valle”, Centro de Salud “Buena Vista de Tlajomulco”, Centro de Salud “San Lucas Evangelista” y Centro de Salud “San Juan Evangelista” con un núcleo básico, con servicios en un solo turno y de lunes a viernes. Cabe mencionar que cada núcleo básico está integrado por un médico y dos enfermeras.

Cinco consultorios periféricos con un núcleo básico cada uno, que proporciona servicios de primer nivel a la población abierta, mismos que dan cuenta a un centro de salud cada uno, de tal forma que las estadísticas son registradas en 5 centros de salud (consultar la figura 3 y el cuadro 1).

Cuadro 1. Características de las Unidades de Salud Pública, municipio Tlajomulco de Zúñiga

Nombre de la localidad	Población 2010	Nombre de la unidad de salud	Topología	Consultas diarias
Zapote del Valle	6269	Centro de Atención Integral en Salud Mental Estancia Prolongada	O	462
Santa Fe	86935	Hospital General Regional Núm. 180	HGR IMSS	265 camas
Tlajomulco	86935	Servicios Médicos Municipales	SMM	205
Tlajomulco		Unidad de Medicina Familiar Núm. 59	IMSS	260
Tlajomulco de Zúñiga		Centro de Salud Tlajomulco de Zúñiga y Unidad Móvil	C-P	32
San Agustín	30424	Centro de Salud Nicolás R. Casillas	C	56
San Sebastián El Grande	28138	Centro de Salud San Sebastián El Grande	B	20
Santa Cruz del Valle	26866	Centro de Salud Santa Cruz del Valle	B	56
Santa Cruz de las Flores	11204	Centro de Salud Santa Cruz de las Flores	B	26
Cajititlán	5323	Centro de Salud Cajititlán	B	14
La Alameda	9013	Centro de Salud La Alameda	B	23
La Tijera	12425	Centro de Salud Tulipanes	A	18
San Miguel Cuyutlán	7533	Centro de Salud San Miguel Cuyutlán	A	16
Zapote del Valle		Centro de Salud Zapote del Valle	A	13
Buenavista	2711	Centro de Salud Buenavista de Tlajomulco	A	14
San Lucas Evangelista	2505	Centro de Salud San Lucas Evangelista	A	8
San Juan Evangelista	2280	Centro de Salud San Juan Evangelista	A	5
Santa Cruz de la Loma		Tepetates	CP	
Cofradía de la Luz		Cofradía	CP	
Cuexcomatitlán		Cuexcomatitlán	CP	
Calera		Calera	CP	
Concepción del Valle		Concepción del Valle	CP	

Fuente: El número de consultas por hora, por médico, se tomó el periodo enero-diciembre 2010 y es un promedio de las consultas otorgadas, tomando como base 220 días hábiles en el año. Región Sanitaria XII Centro Tlaquepaque, Secretaría de Salud Jalisco.

Número de M y E	Para	Descripción	CP
1 Médico, 2 enfermeras	3000 hab.	Unidad de primer nivel (1 núcleo básico)	A
2 Médicos, 4 enfermeras	6000 hab.	Unidad de primer nivel (2 núcleos básicos)	B
3 Médicos, 6 enfermeras	9000 hab.	Unidad de primer nivel (3 núcleos básicos)	C
		Unidad móvil	P
		Hospital Especializado Hospital psiquiátrico	O
		Unidad de Medicina Familiar	IMSS
		Servicios Médicos Municipales	SMM

Aplicación del índice de accesibilidad geográfica

Estimar la accesibilidad geográfica por unidad de salud ayuda a conocer la mayor o menor facilidad de acceso que tienen la población a una de ellas; el total por unidad permite identificar a aquellas con un rango bajo; la accesibilidad por localidad, de ahí que, se distinguen los centros de población que tienen menor facilidad de acceso hacia todas las unidades de salud; y finalmente, el total municipal, que consiste en hacer una evaluación a nivel de municipios con características similares.

Accesibilidad geográfica total por unidad de salud

En lo que respecta al análisis del índice de accesibilidad geográfica total por unidad de salud es necesario diferenciar y separar el Hospital General Regional Núm. 180, debido a que la variable que se tomó para aplicar el índice fue el número total de camas censales a disposición de la población del municipio de Tlajomulco y sus aledaños. A diferencia de las unidades de salud restantes, que se consideró la variable de consultas potenciales diarias.

Por consiguiente, la unidad de Salud que resultó tener mayor accesibilidad para la población del municipio Tlajomulco de Zúñiga, fue en primer lugar el Centro de Atención Integral en Salud Mental Estancia Prolongada, mostrando una accesibilidad total de 0.050938517; en segundo lugar, la Unidad de Medicina Familiar Núm. 59 del IMSS, manifestando accesibilidad total de 0.038949968; en tercer lugar, el Hospital General Regional Núm. 180 del IMSS, con accesibilidad total de 0.037045483; y en cuarto lugar, le corresponde a la unidad de Servicios Médicos Municipales (Cruz Verde), presentando accesibilidad total de 0.026465968.

Las cuatro unidades de salud mencionadas mostraron mayor accesibilidad, con respecto al grupo de unidades de salud del municipio Tlajomulco de Zúñiga, presentan características distintas, debido a que son de tres instituciones diferentes, su administración, organización y operación, difieren en gran medida. Además, existe una enorme disparidad en el número de consultas potenciales diarias, registradas durante el 2010.

Más aún, el resto de las unidades de salud son los centros administrados por la Secretaría de Salud Jalisco, distribuidos por todo el municipio. A pesar de que pertenecen a la misma institución, la localización de los mismos, número de médicos, distribución de la población, y distancias por la red vial, juegan un papel importante en el resultado del Índice de Accesibilidad Geográfica. Así mismo, existen limitantes físicas en el territorio, que, aunque no se

contabilicen, son sumamente significativos como el relieve e hidrografía (obstáculos naturales), la existencia de caminos y medios de transporte público.

En el quinto lugar se encuentra el Centro de Salud “Nicolás R. Casillas”, con accesibilidad total de 0.007942818; el sexto lo tiene el Centro de Salud “Santa Cruz del Valle”, con el índice de accesibilidad de 0.005540084; el séptimo corresponde al Centro de Salud “Tlajomulco de Zúñiga” con 0.004531342 accesibilidad; le sigue en el octavo con accesibilidad de 0.003216121 el Centro de Salud “San Sebastián el Grande”; después en el noveno resultó el Centro de Salud “Santa Cruz de las Flores” con accesibilidad de 0.002928222; le sigue el Centro de Salud “San Miguel Cuyutlán” y su índice de accesibilidad total de 0.001992581; continúa el Centro de Salud “Tulipanes” con 0.001714828; y por último, de este grupo “La Alameda”, y su índice de accesibilidad es 0.001579839 (consultar cuadro 2).

Los ocho centros de salud que ocuparon del quinto al décimo primer lugar, presentan una localización estratégica, debido a que se encuentran en localidades con mayor número de población, y la red vial está bien conectada hacia las mismas.

Otro grupo no menos importante, pero que las localidades donde se localizan los centros de salud presentaron menor población, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, que disponen de un médico por unidad de salud, son los Centros de Salud: “Buenavista de Tlajomulco”, “Cajititlán”, “Zapote del Valle”, “San Lucas Evangelista” y “San Juan Evangelista”, con sus respectivos índices de accesibilidad total por unidad de salud.

Cuadro 2. Índice de accesibilidad geográfica total por unidad de salud

Accesibilidad total por unidad de salud	Índice de Accesibilidad
Centro de Atención Integral en Salud Mental Estancia Prolongada	0.050938517
Unidad de Medicina Familiar Núm. 59	0.038949968
Hospital General Regional Núm. 180	0.037045483
Servicios Médicos Municipales (Cruz Verde)	0.026465968
Centro de Salud Nicolás R. Casillas	0.007942818
Centro de Salud Santa Cruz del Valle	0.005540084
Centro de Salud Tlajomulco de Zúñiga y Unidad Móvil	0.004531342
Centro de Salud San Sebastián El Grande	0.003216121
Centro de Salud Santa Cruz de las Flores	0.002928222
Centro de Salud San Miguel Cuyutlán	0.001992581
Centro de Salud Tulipanes	0.001714828
Centro de Salud La Alameda	0.001579839
Centro de Salud Buenavista de Tlajomulco	0.00154266
Centro de Salud Cajititlán	0.00124272
Centro de Salud Zapote del Valle	0.000882225

Continúa...

Accesibilidad total por unidad de salud	Índice de Accesibilidad
Centro de Salud San Lucas Evangelista	0.000691895
Centro de Salud San Juan Evangelista	0.000301428
Accesibilidad total del municipio Tlajomulco de Zúñiga	0.187506697

Fuente: Elaboración propia

Accesibilidad total por localidad

La accesibilidad geográfica por localidad aporta información por centro de población, de las que resultaron con menor accesibilidad hacia todas las unidades de salud, donde las autoridades correspondientes centran su atención, y buscan alternativas para resarcir el problema de acceso a las mismas, que generalmente son las localidades que se encuentran más alejadas, y que carecen de transporte público.

En este sentido, se realizó la sumatoria de la accesibilidad por localidad, de tal forma que los resultados estimados muestran un panorama general de cuáles son las localidades que presentaron un índice mayor y menor a todas las unidades de salud. Como se esperaba en los resultados, las localidades más favorecidas con el índice son las que se encuentran distribuidas en la Cabecera municipal de Tlajomulco de Zúñiga (consultar el cuadro 3 y la figura 4).

En lo que se refiere a las localidades con menor facilidad de acceso hacia todas las unidades de salud, se podría decir que las menos favorecidas se observan distribuidas hacia los extremos del municipio de Tlajomulco, donde las vías de comunicación generalmente son terracerías, mismas que son utilizadas para transportar la producción de las localidades, y que en época de lluvias se ven afectadas por deslaves, aunado a ello no existe transporte público para trasladarse, tiene que utilizar vehículo particular, de alquiler, a caballo o caminando. De tal manera que las que encabezan el listado de menor a mayor accesibilidad son El Poleo, Teopantli Calpulli, El Salvial, Los Volcanes, Viva la Potranca, solo por citar algunos centros de población.

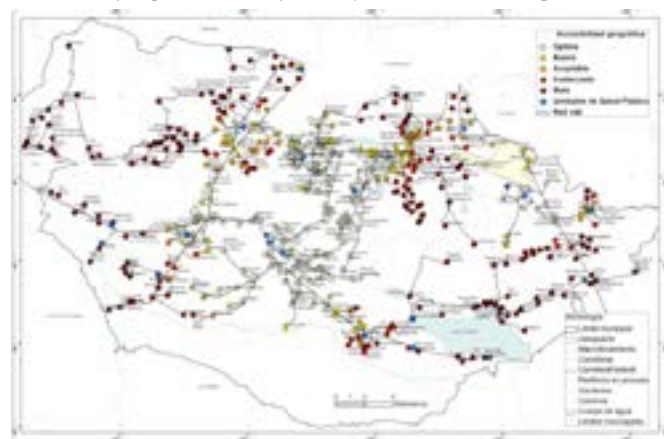
Cuadro 3. Accesibilidad geográfica, total por localidad y ageb

Rango	Índice menor	Índice mayor	Población 2010
Inferior	0.000092008	0.000235296	120766
Menor de la media	0.000235443	0.000255438	42621
Valores medios	0.000255632	0.000276228	33407
Superior a la media	0.000276829	0.000309208	37048
Superior	0.000309503	0.030040402	182784

Fuente: Elaboración propia

De igual forma, dos barreras físicas que limitan el acceso de los residentes de las localidades hacia las unidades de salud del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, la presencia de las elevaciones distribuidas por el territorio municipal, debido a ello las vías de comunicación terrestre tienen que rodear dichas elevaciones, y, por lo tanto, las distancias por la red son más largas, así como los tiempos de desplazamiento. Aunado a ello, las corrientes y cuerpos de agua presentes en el municipio también son limitantes, sobre todo en época de lluvias, ya que provocan inundaciones y deslaves de terracerías, lo que ocasiona que estas vías de comunicación sean poco transitables (consultar la figura 1).

Figura 4. Accesibilidad geográfica total por localidad y ageb. Municipio Tlajomulco de Zúñiga



Fuentes: Secretaría de Salud Jalisco, 2009, ubicación de unidades de salud; Inegi, 2010, Vectoriales; Inegi, 2010, Marco Geoestadístico Municipal; Inegi, 2010, Censo de Población y Vivienda 2010; Secretaría de Transporte, 2008, Carreteras y caminos.

Es importante recordar que en tiempo de lluvias se presentan inundaciones al contorno de la Laguna de Cajititlán, que afectan las terracerías que comunican a poblaciones de sus alrededores. La Laguna es visitada por turistas de la región y de las poblaciones aledañas, de tal manera que los fines de semana el transporte es más regular, pero entre semana son pocas las corridas.

Accesibilidad geográfica total municipal

Con el índice de accesibilidad geográfica aplicado a las unidades de salud, es posible también calcular el índice de accesibilidad total del municipio, en este caso, 0.187506697, que en un momento dado puede ser comparado con otros municipios, y valorar a nivel de estado, los municipios con mayor y menor accesibilidad a las unidades de salud. Ahora bien, la literatura consultada de accesibilidad geográfica sugiere también otras aplicaciones, entre ellas; servicios públicos, privados, en estudios de mercado, por mencionar algunas.

Estructuración de áreas de influencia en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga

En este sentido, se propone la estructuración de áreas de influencia de las unidades de salud localizadas en el municipio Tlajomulco de Zúñiga, administradas por la Secretaría de Salud Jalisco. Dicha propuesta es solo una invitación a utilizar una técnica sencilla, como otra opción para definir las áreas de responsabilidad por unidad de salud, y que a futuro pudiera proporcionar resultados alentadores en beneficio de los residentes del municipio.

Ahora bien, los polígonos de Thiessen se deben a su autor Alfred H. Thiessen, meteorólogo estadounidense (1872-1956), también son llamados diagrama de Voronoi y Teselación de Dirichlet, debido a las contribuciones de sus autores; han sido utilizados en un sinnúmero de aplicaciones; en procesos físico-naturales, ambientales y en actividades humanas. Así mismo, la técnica se aplica para delimitar áreas de influencia de centros de servicios, como oficinas administrativas, bancos, bibliotecas, estaciones del metro y servicios de salud.

Para aplicar los polígonos de Thiessen en el municipio Tlajomulco de Zúñiga, se consideraron las unidades de salud colindantes, y se sumaron a la propuesta los centros de salud La Huisachera del municipio de El Salto, y San Isidro Mazatepec del municipio de Tala. De cualquier manera, las veinte unidades de salud corresponden a la Jurisdicción Núm. 12; quince centros de salud rurales y cinco consultorios periféricos.

Resultando veinte áreas de influencia, mismas que cubren la totalidad de la población del municipio Tlajomulco de Zúñiga, con distancias mínimas para desplazarse de su lugar de residencia a la unidad de salud, entre los 0.091 km a 2.162 km, y con distancias máximas de 0.556 km, hasta 11.760 km, como puede observarse en la tabla de distancias por la red vial de las áreas de influencia de Unidades de Salud de la Secretaría de Salud, y el mapa de la propuesta de estructuración de áreas de influencia de Unidades de Salud de la Secretaría de Salud, a partir de los polígonos de Thiessen (consultar el cuadro 4 y la figura 5).

Cuadro 4. Distancias por la red vial de la unidad de salud a los centros de población de las áreas de influencia

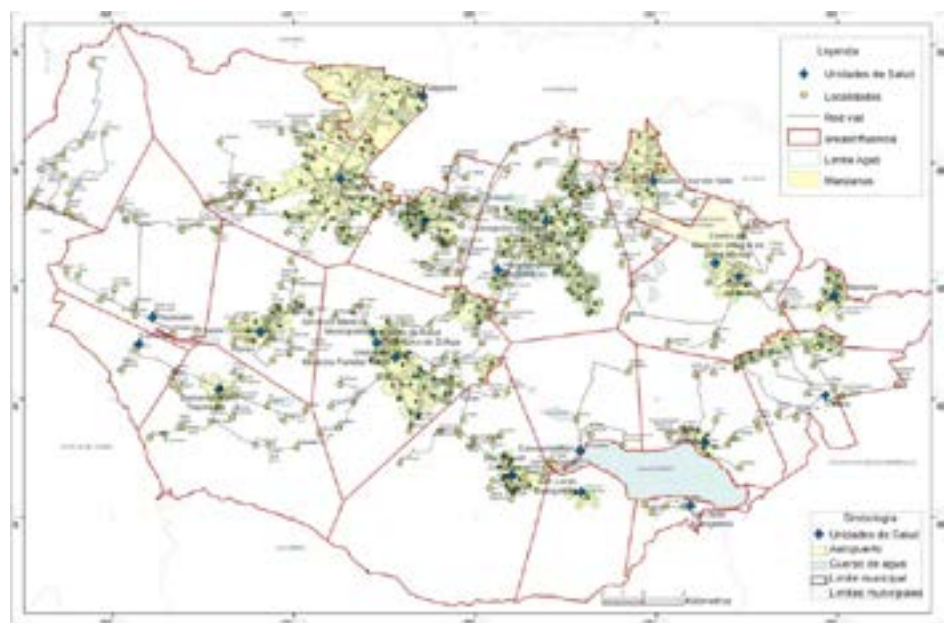
Nombre de la unidad de Salud	Población total 2010	Número de centros de población	Superficie km ² Polígonos de Thiessen	Distancia menor en kilómetros	Distancia mayor en kilómetros
Tlajomulco de Zúñiga	62 774	67	62.68	0.30	8.25
Nicolás R. Casillas	47 073	66	78.33	0.48	8.58
San Sebastián El Grande	35 845	49	24.42	0.35	4.94
Santa Cruz del Valle	13 012	14	13.12	0.75	5.23
Santa Cruz de las Flores	12 197	26	32.89	0.49	4.45
Cajititlán	5 606	19	29.83	0.37	5.33
La Alameda	10 084	11	19.01	0.39	2.92
Tulipanes	19 728	12	13.11	0.34	8.71
San Miguel Cuyutlán	7 803	32	72.5	0.27	7.76
Zapote del Valle	8 124	17	45.96	0.61	7.88
Buenavista de Tlajomulco	3 431	22	52.92	0.14	9.32
San Lucas Evangelista	2 505	2	26.32	0.40	0.55
San Juan Evangelista	2 324	4	7.081	0.39	2.29

Continúa

Nombre de la unidad de Salud	Población total 2010	Número de centros de población	Superficie km ² Polígonos de Thiessen	Distancia menor en kilómetros	Distancia mayor en kilómetros
Tepetates	2210	16	44.44	0.31	9.34
Cofradía	1801	4	16.77	0.52	3.88
Cuexcomatlán	2208	7	31.22	0.09	6.58
Calera	21 403	24	28.61	0.6	6.13
Concepción del Valle	142 728	89	57.06	0.29	9.17
La Huisachera	15 540	5	3.587	0.83	1.82
San Isidro Mazatepec	230	13	38.35	2.16	11.76

Fuente: Inegi, Censo de Población y Vivienda 2010. Elaboración propia a partir de los polígonos de Thiessen

Figura 5. Propuesta de estructuración de áreas de influencia de las Unidades de Salud de la Secretaría de Salud Jalisco. Municipio Tlajomulco de Zúñiga.



Fuentes: Secretaría de Salud Jalisco, 2009, Ubicación de unidades de salud; Inegi, 2010, Vectoriales; Inegi, 2010, Marco Geoestadístico Municipal; Inegi, 2010, Censo de Población y Vivienda 2010; Secretaría de Transporte, 2008, Carreteras y caminos.

Conclusiones

La aplicación del índice de accesibilidad a las unidades de salud es una introducción para el estudio de la accesibilidad de los servicios de salud, y poder llegar a la accesibilidad real o efectiva, además puede ser un instrumento para la planeación de los servicios de salud, señalado como un objetivo del Programa Sectorial de Salud 2013-2018.

La accesibilidad geográfica por unidad de salud permite conocer resultados desglosados por centroe de ageb, y por centro de la localidad (centros de población), del índice de accesibilidad hacia una unidad de salud. Por otra parte, utilizar rangos en la representación cartográfica, facilita la comprensión en cuanto a su distribución espacial, a simple vista es notoria la diferencia entre los centros de población que resultaron con accesibilidad óptima, buena, aceptable, inadecuada y mala.

Algunas localidades que presentaron los rangos del índice más altos (óptima), en la práctica no quiere decir que la población tenga excelente accesibilidad a las unidades de salud pública, ya que existe una barrera importante como, el no disponer de servicios de transporte público, ya que en muchas ocasiones tienen que trasladarse en vehículo particular, de alquiler, en motocicleta, en bicicleta, a caballo o a pie.

No obstante, las personas con discapacidad que presentan limitaciones en la actividad, representan el 2.4 % del total del municipio, individuos con alguna enfermedad, o la población de la tercera edad de 60 años y más, figuran en el 4.01 % de la población total del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, que no les permite desplazarse, que dependen de aparatos para hacerlo, o de personas que los acompañen, no tienen acceso a las unidades de salud, independientemente de que los índices de accesibilidad sean altos.

Un elemento físico que limita la accesibilidad de la población a las unidades de atención médica son las elevaciones que están presentes en el municipio, tales como la Sierra El Madero, Cerro Las Planillas, Totoltepec, La Cruz, Patomo, Sacramento, Colorado, El Conejo, La Herradura y La Campana, se encuentra entre los 1450 m y 2960 msnm. Se consideran como restrictivos del acceso, debido a que las vías de comunicación terrestre tienen que rodear dichas elevaciones, y, por lo tanto, las distancias por la red son más largas. Aunado a ello los cuerpos de agua distribuidos en el municipio, también son barreras físicas limitantes, y sobre todo en época de lluvia, ya que provocan inundaciones y deslaves de terracerías, que ocasionan que estas vías de comunicación terrestre sean poco transitables.

En lo referente al transporte público, a pesar de que existen 27 rutas; 5 corresponden al foráneo y 22 al urbano, el servicio no es suficiente, debido a que estas transitan por la red vial que comunica hacia las localidades con mayor concentración de población, de tal manera que sea redituable económicamente para el patrón; además, el servicio está a cargo de 10 empresas diferentes: Autotransportes Guadalajara-Chapala, Ómnibus de la Rivera, Ajijic-Jocotepec, Alianza de Camioneros, Macrobus, Santa Anita, Servicios de Transportes Subrogados, Sistecozome, Transportes Tlajomulco y Tutsa.

A partir de los resultados de esta investigación se sugiere aplicar otro modelo que contenga variables, como transporte público, tiempos de recorrido e índice de marginación, y por supuesto, aplicar encuestas que permitan conocer el sentir y las emociones de la población, con respecto a la accesibilidad a las unidades de salud pública.

Referencias

- Aday, L. A., Andersen, R. (1974). A Framework for the Study of Access to Medical Care. *Health Services Research*, 208-220. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1071804/>
- Andrade, M., Macías, M., Chávez, D., León, G. (2008). Índices de rodeo y accesibilidad a las unidades de atención médica en casos de alacranismo, municipio de Cihuatlán, Jalisco, 2005. *Sincronía*, Winter, 1-15. Recuperado de <http://sincronia.cucsh.udg.mx/andradewinter08.htm>
- Asociación para el Desarrollo Estratégico de Zaragoza y su Área de Influencia (2013). Zaragoza, manzana a manzana: Accesibilidad de los ciudadanos a los equipamientos y servicios. Observatorio Urbano de Zaragoza y su entorno, 1-22. Recuperado de: <http://www.ebropolis.es/files/File/Observatorio/monograficos/monografico-servicios-ebropolis.pdf>
- Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (2009). Ordenamiento Ecológico del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. Recuperado de: <http://www.tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/POEL/2.4.HIDROGRAFIA.pdf>
- Bosque, J. (1992). *Sistemas de información geográfica*. Madrid, España: Rialp.
- Butler, J. (1991). *Geografía económica: aspectos espaciales y ecológicos de la actividad económica*. México: Limusa.
- Camagni, R. (2005). *Economía urbana*. Barcelona, España: Antoni Bosch.
- Correa, J. (2010). Accesibilidad de Barrios de vivienda social a equipamientos de educación, salud y seguridad en la Región Metropolitana. 1-11. Recuperado de: http://actacientifica.servicioit.cl/biblioteca/gt/GT8/GT8_CorreaParra.pdf
- Donabedian, A. (1988). Los espacios de la salud: aspectos fundamentales de la organización de la atención médica. México: Fondo de Cultura Económica
- Escalona, A., Díez, C. (2003). Accesibilidad geográfica de la población rural a los servicios básicos de salud: estudio en la provincia de Teruel. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (3), 111-149. Recuperado de http://www.academia.edu/3623032/Accesibilidad_geogr%C3%A1fica_de_la_poblaci%C3%B3n_rural_a_los_servicios_b%C3%A1sicos_de_salud_estudio_en_la_provincia_de_Teruel_Escalona_D%C3%ADez
- Fuenzalida, M. (2010). Análisis de desigualdades territoriales en la oferta de equipamientos públicos: el caso de los hospitales en la red asistencial del sistema público de salud en Chile. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 2(2), 111-125. Recuperado de: <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2010/FUENZALIDA-MANUEL.pdf>
- Garrocho, C., Campos, J. (2006). Indicador de accesibilidad a unidades de servicios clave para ciudades mexicanas: fundamentos, diseño y aplicación. *Economía, sociedad y territorio*, VI (22), 349-397. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=11162204/
- Garza, M. E., Salinas, A. M., Núñez, G. M., Villarreal, E., Vázquez, M. G., Vázquez, M. G. (2008). Accesibilidad Geográfica para detección temprana de enfermedades crónico degenerativas. *Rev. Méd. Chile*, (136), 1574-1581. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S003498872008001200011&script=sci_arttext
- Hawley, A. (1982). *Ecología humana*. Nueva York: Tecnos.
- Hernández, J., Santos, R., Palacios, L., Salgado, A., Ríos, V., Henry, M., Sepúlveda, J. (2010). Modelo geoespacial automatizado para la regionalización operativa en planeación de redes de servicios de salud. *Salud Pública de México*, 52(5), 432-446. Recuperado de: http://bvs.insp.mx/rsp/_files/File/2010/Septiembre%20Octubre/7-Geoespacial.pdf
- Hernández, W., Iñiguez, L., Gerhartz, A. (2011). Acercamiento geográfico al sistema de salud de la Provincia de Pinar del Río. Recuperado de: <http://www.cedem.uh.cu/sites/default/files/Art%C3%A1culo%20Acercamiento%20geogr%C3%A1fico.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011). Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010. Inegi. Recuperado de www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/censos/población/2010/princi_result/cpv2010_principales_resultadosI.pdf
- Ley 24.449 Ley de Tránsito Título I Principios básicos, capítulo I. Recuperado de <http://www.inti.gov.ar/chas/pdf/ley24449.pdf>
- López, F., Aguilar, A. G. (2004). Niveles de cobertura y accesibilidad de la infraestructura de los servicios de salud en la periferia metropolitana de la Ciudad de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, (54), 185-209. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018846112004000100011&script=sci_arttext/
- López, A., Zúñiga, M., Rangel, M., Fuentes, C. (2015). Población y salud en Mesoamérica. *Revista electrónica semestral Universidad de Costa Rica*, 12(2), 1-15. Recuperado de: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Windows%20XP/Mis%20documentos/Downloads/16778-36315-2-PB.pdf>
- Martínez, M., Rojas, C. (2014). Evaluación de la accesibilidad espacial de la red hospitalaria en el área metropolitana de Concepción. *Revista digital del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica*, 6(6), 176-200. Recuperado de: http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2014/12-MARTINEZ_ROJAS_1_2014.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2015). Derecho a la Salud. Centro de Prensa de la OMS, 1-5. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs323/es/>
- Pérez, G. (2015). Accesibilidad geográfica a los servicios de salud: un estudio de caso para Barranquitas. *Sociedad y Economía*, 28, 181-208. Recuperado de: [file:///C:/Documents%20and%20Settings/Windows%20XP/Mis%20documentos/Downloads/3234-8997-1-SM%20\(2\).pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/Windows%20XP/Mis%20documentos/Downloads/3234-8997-1-SM%20(2).pdf)
- Pietri, D., Dietrich, P., Mayo, P., Carcagno, A., Titto, E. (2013). Indicador de accesibilidad geográfica a los centros de atención primaria para la gestión de inequidades. *Rev. Panam. Salud Pública*, 34(6), 452-60. Recuperado de: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v34n6/v34n6a12.pdf>
- Ponce, B. E. (2011). Riesgo y vulnerabilidad en la accesibilidad geográfica de los puestos sanitarios: un estudio de caso aplicado en centros regionales de referencia de Gran Resistencia, Chaco, Argentina. *XI Jornadas Argentinas de Estudios de la Población, Ciudad de Neuquén*. Recuperado de: <http://www.redaepa.org.ar/jornadas/xijornadas/sesiones/S19/s19ponce.pdf>
- Ramírez, M. L. (2003). Cálculo de medidas de accesibilidad geográfica, temporal y económica generadas mediante sistemas de información geográfica. *Primer Congreso de la Ciencia Cartográfica y VIII Semana Nacional de Cartografía*, junio, 1-8. Recuperado de <http://hum.unne.edu.ar/investigacion/geografia/labtig/publicaciones/public12.pdf>

- Ramírez, M. L. (2007). Caracterización sociodemográfica de la población del Gran Resistencia y su acceso a los centros de salud. *Primer Congreso de Geografía Córdoba, Río*, 1-24. Recuperado de <http://hum.unne.edu.ar/investigacion/geografia/labtig/publicaciones/public29.pdf>
- Regidor, E., Mateo, A., Gutiérrez, J. L., Fernández, K., Rodríguez, C. (1996). Diferencias socioeconómicas en la utilización y accesibilidad de los servicios sanitario en España. *Med. Clin. (Barrc.)*, 107(8), 285-288.
- Rodríguez, V. (2011). Medición de la accesibilidad geográfica de la población a la red de hospitales de alta resolución de Andalucía mediante sistemas de información geográfica. La información geográfica al servicio de los ciudadanos, 549-564. Recuperado de: http://age-tig.es/2010_Sevilla/ponencia2/RODRIGUEZ.pdf
- Rosero, L. (2000). Acceso y disponibilidad de servicios de salud en Costa Rica 2000. Universidad de Costa Rica, 288-312.
- Savoy, F., Retamar, S., Curto, S. (2014). Área de influencia geográfica del centro de atención primaria de la salud "Bartolomé Giacomotti", Concepción del Uruguay, Entre Ríos. *Contribuciones Científicas GAEA*, 26, 235-242. Recuperado de: <http://gaea.org.ar/contribuciones/Contribuciones2014/Savoy.pdf>
- Secretaría de Desarrollo Social (1999). Sistema Normativo de Equipamiento Urbano: Salud y Asistencia Social. México: Secretaría de Desarrollo Social.
- Secretaría de Salud (2014). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 Gobierno de la República: Programa Sectorial de Salud 2013-2018. México. IEPSA Entidad paraestatal del Gobierno de la República.
- Seguí, J., Petrus, J. (1991). *Geografía de redes y sistemas de transporte*. Madrid: Síntesis.
- Villanueva, A. (2010). Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y educación. Análisis espacial de las localidades de Necochea y Quequén. *Revista Transporte y Territorio*, 2, 136-157. Recuperado de: <http://www.rtt.filo.uba.ar/RTT00208136.pdf>

Fuentes del Inegi

- Censo de Población y Vivienda 2010. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/> (Fecha de consulta: febrero, 2013).
- Conjunto de datos vectoriales de carreteras y vialidades urbanas, edición 1.0. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/temas/mapas/topografia/> (Fecha de consulta: febrero, 2013).
- Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica. Escala 1:50 000. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/temas/mapas/topografia/> (Fecha de consulta: febrero, 2013).
- Inegi. Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/temas/mapas/topografia/> (Fecha de consulta: febrero, 2013).
- Marco Geoestadístico 2010 versión 4.3 (Censo de Población y Vivienda 2010). Disponible en <http://www.inegi.org.mx/temas/mapas/mg/> (Fecha de consulta: febrero, 2013).
- Red Nacional de Caminos RNC, 2015. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/temas/mapas/topografia/> (Fecha de consulta: agosto, 2015).

Capítulo 2

Efectos, competencia espacial y localización de las gasolineras en la ciudad de Guadalajara

Amparo del Carmen Venegas Herrera¹ / Martha Virginia González Medina²

¹Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: cvenegas@cucea.udg.mx / ²Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: vickyglez9@hotmail.com

Introducción

Este artículo es parte de un proyecto de investigación más amplio que se ha dedicado a analizar la problemática urbana desde un punto de vista espacial,

social y económico, es un trabajo que es apoyado por nuestra casa de estudios. Este estudio analiza un periodo de tiempo de diez años (2005-2015) y abarca solo la ciudad de Guadalajara. Esta ciudad es sujeta de varios estudios y está a la vista de expertos, por lo que es de nuestro interés más particular entrar en el análisis territorial.

La evolución de la ciudad ha estado condicionada por fuerzas económicas y sociales que han guiado su crecimiento. Estas fuerzas han dejado su sello particular en la forma de la ocupación del espacio: surgen nuevos modos de organización y apropiación del territorio. El actual plano urbano de la ciudad es el reflejo que las distintas instalaciones comerciales, de servicios e industriales dibujan y tienden a reproducirse en el espacio.