

**PATRONES ESPACIALES DE LOS CONSULTORIOS MÉDICOS ADYACENTES A FARMACIAS: ANÁLISIS DE DOS CIUDADES MEXICANAS****MODELOS ESPACIAIS DOS CONSULTÓRIOS MÉDICOS ADJACENTES ÀS FARMÁCIAS: ANÁLISE DE DUAS CIDADES MEXICANAS****Giovanna Santana Castañeda**

Doctora en Geografía

El Colegio Mexiquense, A. C.

[gsantanac@uaemex.mx](mailto:gsantanac@uaemex.mx)**José Antonio Álvarez Lobato**

Dortor en Geografía

El Colegio Mexiquense, A. C.

[jalvar@cmq.edu.mx](mailto:jalvar@cmq.edu.mx)**RESUMEN**

Los consultorios adyacentes a farmacias (CAF) son parte de un modelo de negocios corporativos, cuyos servicios de carácter privado brindan asistencia médica a las personas. El presente estudio busca analizar la distribución espacial de los CAF en dos Zonas Metropolitanas (ZM) de México, la de Querétaro y la de Toluca, ambas con una dinámica territorial similar, aunque en desfase, que han respondido a estímulos económicos e industriales. El propósito es conocer si existe una distribución espacial, y si es concentrada, dispersa o es producto del azar (aleatoria) y como se ha comportado del 2010 al 2019. Para ello, se realizó un análisis de patrones de puntos, mediante tres indicadores, el promedio de vecinos más cercanos, la autocorrelación espacial del Índice de Moran y por último el agrupamiento alto/bajo de Getis-Ord. Los principales resultados muestran una distribución que tiende a la concentración de los CAF, sobre todo en las localidades urbanas de ambas ZM, dejando desprotegidas a las localidades rurales. Además de ello, se muestra una concentración a inicios del año 2010, coherente con la regulación sanitaria en México en ese mismo año, pero comienzan a descentralizarse sobre todo en la ZM de Toluca a medida que se acercan al 2019.

**Palabras clave:** Consultorios adyacentes a farmacias. Patrones de puntos. Distribución espacial. Zona Metropolitana. México.

**RESUMO**

Os Gabinetes Adjacentes de Farmácia (CAF) fazem parte de um modelo de negócio empresarial, cujos serviços são prestados a particulares. O presente estudo procura analisar a distribuição espacial da CAF em duas Áreas Metropolitanas (MA) do México, Querétaro e Toluca, ambas com dinâmicas territoriais semelhantes, embora numa fase diferente, que responderam a estímulos económicos e industriais. O objectivo é descobrir se existe uma distribuição espacial, e se esta é concentrada, dispersa ou o produto do acaso (aleatório) e como se tem comportado de 2010 a 2019. Para tal, foi realizada uma análise de padrão de pontos, utilizando três indicadores, o primeiro denominado de vizinhos médios mais próximos, o segundo corresponde à autocorrelação espacial do Índice Moran e, finalmente, o agrupamento alto/baixo de Getis-Ord. Os principais resultados mostram uma distribuição que tende a concentrar a CAF, especialmente nas localidades urbanas de ambos os MA, deixando as localidades rurais desprotegidas. Além disso, no início de 2010, é demonstrada uma concentração da CAF em relação às últimas instalações que continuam concentradas, mas que começam a ser descentralizadas, especialmente na MPA de Toluca.

**Palavras-chave:** Clínicas adjacentes a farmacias. Padrões de pontos. Distribuição espacial. Área Metropolitana. México.

---

Recebido em: 13/11/2020

Aceito para publicação em: 18/02/2021.

## INTRODUCCIÓN

El sistema de salud de México está dividido en: el sector público y privado; el primero incluye las instituciones de seguridad social, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEMAR), entre otros. Estos prestan servicios a los trabajadores del sector formal de la economía, además también se encuentran las instituciones que prestan el servicio a la población sin seguridad social, como el Sistema de Protección Social en Salud, llamado Seguro Popular hasta 2019 (con el propósito de extender la cobertura de los servicios, mejorar el acceso de las poblaciones más desprotegidas e incrementar la equidad en la atención y la contribución financiera), los Servicios Estatales de Salud (SESA) el Programa IMSS-Oportunidades (IMSS-O), entre otros. Por otro lado, el sector privado presta servicios a la población que regularmente no cuenta con alguna derechohabencia y que tiene capacidad de pago (Gómez, et. al. 2011).

El gobierno de México, a través de la Secretaría de Salud (2019 p. 16) menciona que “el sector público de salud se compone, por un lado, de la SS y los Servicios Estatales de Salud (SESA) y, por el otro de los servicios médicos o de salud de los institutos de seguridad social (IMSS, ISSSTE, PEMEX y el Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas ISSFAM). Es un sistema descentralizado, segmentado y fragmentado que se fundamenta en dos diferentes artículos constitucionales (4º y 123º apartados A y B) con sus correspondientes leyes reglamentarias”.

Cabe mencionar que a partir del 1º de enero de 2020, el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) inicio funciones como un órgano descentralizado de la Secretaría de Salud y los servicios que se ofrecen son bajo criterios de universalidad, igualdad e inclusión (INSABI, 2020), la creación de este Instituto fue aprobada por el Pleno de la Cámara de Diputados en octubre del 2019 y sustituye al Seguro Popular (Gobierno de México, 2020).0000

Con ello, se ofrece atención médica y medicamentos de manera gratuita a todos sus beneficiarios, sólo deben estar en territorio mexicano, no ser derechohabiente del IMSS o ISSSTE y presentar algún documento oficial para identificarse. Esto significa que ya no se necesita afiliarse o pagar cuotas para utilizar este servicio.

Juan Antonio Ferrer Aguilar, quien es titular del INSABI menciona que “este modelo de salud del bienestar está basado en la atención primaria en salud, dirigido especialmente para la población sin seguridad social e implica que las y los mexicanos tienen derecho a una atención médica ambulatoria y hospitalaria de calidad, integral, gratuita, incluidos materiales, medicamentos, exámenes clínicos. Es decir, servicios de salud integrales y universales” (INSABI, 2020).

Oropeza A. (2011) menciona que el sistema de salud cuenta con varias instituciones responsables de atender a los 112.5 millones de mexicanos al 2010, de ellos, alrededor de 50 millones de personas estaban cubiertas formalmente por la seguridad social, encabezada por el IMSS y el ISSSTE, seguidas por la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEMAR) y Petróleos Mexicanos, mientras que el seguro popular, que obedece a una lógica de aseguramiento diferente a las instituciones convencionales de seguridad social, tenía más de 37 millones de personas afiliadas.

En este mismo texto, menciona que la evolución histórica del sistema de salud refleja logros, defectos y contradicciones. Un logro importante es que más de 90 por ciento de los mexicanos tiene acceso regular a los servicios de salud, a pesar de ello, existen grupos sociales y regiones que carecen de servicios médicos esenciales.

De 2001 a 2006, el Programa Nacional de Salud que, en Frenk y Gómez (2007 p. 161) se subtitula "La democratización de la salud en México", mencionan la importancia de universalizar el derecho a la protección de la salud, para lograr ese propósito, es de suma importancia el programa llamado “Seguro popular” que se desarrolló a partir del Sistema de protección social en salud que surgió con la aprobación de la reforma a la Ley General de Salud de 2003. Estos autores mencionan que, al democratizar la atención a la salud, los mexicanos elevarán el nivel de bienestar y, al mismo tiempo, se estará contribuyendo a mejorar la salud de la democracia en el país.

La Secretaría de Salud (2006 p.192), menciona que “la disponibilidad y la calidad de los bienes públicos en una sociedad son un reflejo de la importancia asignada a la creación de condiciones que mejoren la calidad de vida de sus ciudadanos. También es un indicador del grado de desarrollo de un país y de su capacidad de tomar decisiones consensuadas entre diferentes actores políticos para el bien común. En general, los bienes públicos llegan a segmentos mucho más amplios de la población, y, por lo tanto, ayudan a disminuir las desigualdades que existen en una sociedad.” También menciona que reconocer la

importancia de la salud como uno de los bienes públicos en México, así como su análisis en las políticas públicas, contribuirá al desarrollo humano, el crecimiento económico y la modernización del país.

Oropeza A. (2011, p.185) menciona que “La capacidad para atender los problemas emergentes y mejorar la salud de la población depende de la claridad que alcancemos respecto a la naturaleza, los propósitos y el universo de acción de la salud pública. Reconocer los determinantes sociales de la salud, coadyuvar a su transformación y transitar hacia una salud pública ampliada es una necesidad frente a los complejos desafíos que plantea el contexto sanitario nacional y mundial.” Y expresa que la salud pública en México enfrenta diversos retos y estos, pueden ser superados, bajo la dirección de la Secretaría de Salud.

Lo anterior se expresa porque es importante comprender el funcionamiento de los distintos servicios de salud, así como la población que usa los diferentes servicios, que los lleva a elegir entre distintas opciones, estos pacientes esperan mejorar su salud, pero también, vistos desde la perspectiva privada, son posibles consumidores de fármacos.

Los consultorios que se encuentran adyacentes a alguna farmacia solamente se encuentran divididos por una pared; esta estrategia de negocios comenzó su funcionamiento a inicios de la década de 1990 y cobraron gran auge a partir de la regulación sanitaria de México en 2010, que se dio a partir de que la epidemia de influenza A(H1N1) que inició en junio de 2009.

Esta epidemia resaltó la gravedad de las consecuencias de la auto prescripción con antibióticos; por ello, el Gobierno Federal publicó el acuerdo por el que se determinan los lineamientos a los que estará sujeta la venta y dispensación de antibióticos, el 27 de mayo de 2010 en el diario oficial de la federación, que a la cita escribe así “la venta y dispensación de antibióticos deberá llevarse a cabo única y exclusivamente contra la exhibición de la receta médica correspondiente” (SEGOB, 2010 p. 1), lo cual fortaleció a este tipo de servicios, pues facilitaban la prescripción de antibióticos, mediante consultas gratuitas o de bajo costo, para evitar pérdidas de ventas en las farmacias.

Osorio R. M. (2019) expone tres problemas fundamentales en el discurso de los CAF. El primer problema visto desde la óptica de los médicos, cuyo servicio representa nuevas fuentes de empleo profesional, pese a las condiciones laborales precarizadas, es decir, sin prestaciones sociales, antigüedad o aguinaldo, sin embargo, a veces constituyen la única oportunidad laboral para los médicos generales, quienes no han ingresado —y muy probablemente no ingresarán— en el circuito formativo de las especialidades y subespecialidades médicas; médicos que no forman parte del sistema de salud pública en el primer nivel<sup>2</sup>, y mucho menos participan de la medicina privada de alta especialidad en el segundo y tercer nivel de atención.

El segundo problema es sobre el sector salud, para el que representa un desafío, debido al crecimiento exponencial, sin que esté claramente definida su articulación con los tres niveles del sistema público de salud, ni los mecanismos de regulación y supervisión desde el Estado que evalúen la calidad de la atención que se da en este sistema (CAF).

Y el tercer problema hace referencia a la población usuaria, principalmente (pero no exclusivamente) para aquella de escasos recursos y sin derechohabencia a la seguridad social (aunque no necesariamente), significa la posibilidad de tener acceso a una atención médica profesional para ciertas causas de demanda; su gran accesibilidad física lo tornan un recurso asequible en tiempo, bajo costo, sin requisitos de adscripción, y efectividad relativa al primer nivel, si bien su utilización conlleva gastos de bolsillo que en mayor o menor grado, repercuten en la economía familiar.

Además de ello, es importante que la consulta no tenga por objeto la prescripción de la receta para consumir antibióticos, sino la prevención y seguimiento del expediente médico de todas las personas que acuden a ese tipo de establecimientos.

Asociado a ello, se encuentra el problema de la farmacorresistencia, que apareció desde hace un par de décadas, al mismo tiempo de la creación de los consultorios de bajo costo, a pesar de que no hay investigaciones serias que afirmen que existe una relación en ambos hechos, la realidad es que se ha registrado un aumento en México.

---

<sup>2</sup> Este representa el primer nivel de contacto de los individuos, la familia y la comunidad con el sistema nacional de salud, llevando lo más cerca posible la atención de salud al lugar donde residen y trabajan las personas, y constituye el primer elemento de un proceso permanente de asistencia sanitaria (Secretaría de Salud, 2008 p. 7); además el primer nivel lleva a cabo acciones de promoción de la salud, prevención de enfermedades y atención ambulatoria a la morbilidad más frecuente brindada por médicos generales y personal de enfermería, con el apoyo de la comunidad (OMS/OPS, 2016).

En Muñoz O. (2012) se menciona que 42.6 millones de personas (37.9% del total) reportaron usar consultorios, hospitales privados y consultorios de farmacias para atender sus problemas de salud, teniendo o no derechohabiencia en 2010. Además de ello, señalan que la población en los deciles de ingresos más bajos reporta hacer uso de ellos, pues el 31% de la población en los 4 deciles más pobres hacen uso de los servicios privados de salud, aunque no necesariamente de forma exclusiva.

Estos autores encontraron que la no afiliación no detiene el uso de los servicios provistos por la Secretaría de Salud: casi el 40% de las personas no afiliadas ni a la seguridad social ni al Seguro Popular hacen uso de dichos servicios, principalmente los de los deciles más bajos.

Aunado a ello, también expresan que el 49% de los hogares del país gasta en salud un promedio anual de 5,138 pesos, siendo los medicamentos (30.2%) y las consultas médicas ambulatorias (28.3%), los rubros con mayor peso al 2010.

La necesidad de las personas por sanar su cuerpo a través de los antibióticos, aunado a diferentes áreas de oportunidad en los servicios médicos de carácter público, dentro de ello, el maltrato por parte del personal, los largos tiempos de espera, la falta de medicamentos y médicos, horarios de atención no tan accesibles y la necesidad de mayor equipamiento; promueven la proliferación de este tipo de servicios médicos.

Estos CAF no centran la atención en la prevención, sino en la enfermedad, además se encuentran segmentados por la capacidad de pago y las condiciones socioeconómicas de la población, a pesar de que estos servicios son abanderados por la aseveración de estar dirigidos a la población que menos tiene.

Este tipo de servicios incluyen la compra de medicamentos y son una alternativa accesible para la población que necesita atención médica, aun cuando los usuarios cuenten con alguna derechohabiencia a los servicios de salud públicos.

Este amplio sistema privado de bajo costo complementa o compite con el sistema público en el primer nivel de atención, y a su vez desplaza el esquema tradicional de los servicios médicos privados, que instalan su consultorio de manera independiente pero las consultas son sustantivamente más costosas.

La Comisión de Salud del Consejo Coordinador Empresarial (CCE), en 2019 expuso que los CAF han logrado su proliferación, debido a la accesibilidad que tiene la población para acceder al servicio al no recorrer largas distancias, debido a que prácticamente existe una sucursal en cada colonia (Rojas R. 2019)

El mismo autor, señala que, debido a las diversas quejas por parte de los usuarios, la CCE ha propuesto que exista una certificación para los consultorios adyacentes a farmacias, con lo que se busca regular a los médicos de primer nivel para que no prescriban más medicamentos de los necesarios.

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), con datos del 2014, menciona que en México cerca de 10.6 millones de personas acuden mensualmente a estos servicios, superando incluso al número de pacientes que acuden al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) o al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (COFEPRIS, 2014), además menciona que entre 2010 y 2014, el número de CAF aumentó en un 340% hasta llegar a 15,000 unidades.

En 2018, la COFEPRIS menciona que los CAF ofrecieron 325 mil consultas al día, lo que significa que brindan 35 mil consultas más que el propio IMSS (Rojas R. 2018), mientras que la CCE manifiesta que este tipo de negocios ofrecen entre 200 mil y 220 mil consultas al día, en contraparte, las citas al IMSS llegan a 185 mil (Rojas R. 2019).

Para 2019, la Secretaría de Salud menciona que los servicios públicos otorgaron 1.2 millones de consultas externas, 94 mil urgencias, 4,000 partos, 10 mil cirugías y alrededor de 16 mil hospitalizaciones. Además de ello, expresa que el sistema público de salud dispone de 28 mil unidades de atención ambulatoria con 91 mil consultorios, 4,646 hospitales con 123 mil camas, 355 mil enfermeras y más de 314 mil médicos.

En ese mismo texto se enuncia que los recursos básicos de salud para la población, particularmente la abierta (aquella que no cuenta con alguna derechohabiencia), son escasos y distan mucho de cumplir con los estándares internacionales fijados por la OMS.

Debido a la importancia de este tipo de comercios, la Secretaría de Salud (SSA) y COFEPRIS trabajan en un convenio con las cadenas de farmacias que ofrecen servicio de consulta médica, esto con la finalidad de que los médicos informen a sus pacientes sobre la emergencia epidemiológica nacional, a causa de sobrepeso, obesidad y diabetes, además de estar registrados con una clave ante la SSA para tener más

información sobre ellos, como el horario de atención, la dirección, teléfono, correo electrónico, nombre del médico, entre otros datos.

Este tipo de servicios complementa los servicios de primer nivel, pues los médicos de los consultorios adyacentes enviarán a los pacientes a los centros de salud pública para que un especialista dé el seguimiento correspondiente, bajo la premisa de que los padecimientos “leves” se pueden solucionar en este tipo de servicios, mientras que para las enfermedades “graves” o que requieren mayores tratamientos acuden a los servicios públicos.

Díaz I. (2018 p. 1) menciona que “el titular de COFEPRIS destacó que la emergencia epidemiológica decretada por el gobierno en 2016 fue causada por el grave incremento de sobrepeso y obesidad, padecimientos que afectan casi a un 70 por ciento de adultos y a una tercera parte de niños y adolescentes”, a ello se le suman los casos elevados de diabetes, que sólo en 2017 murieron 100 mil personas.

La aparición de los CAF a un ritmo acelerado en un corto tiempo representa una modificación en el territorio y un cambio en el abastecimiento de los servicios de salud.

Más aún en alguna situación como la pandemia por COVID-19, en México cerca de 36 mil pacientes al día con síntomas de coronavirus son referidos a los Hospitales COVID desde consultorios de farmacias que son representadas por la Asociación Nacional de Farmacias de México ANAFARMEX y suman hasta un 10% de los pacientes que acuden a diario a este tipo de servicios; aunado a ello, la Unión Nacional de Empresarios de Farmacias que agrupa a 400 CAF, entre ellos super farmacias Santa María, farmacia Zamora, farmacias la generosa, farmacias Calderón y farmacias Santa Cecilia reportaron, hasta el 14 de junio de 2020, casi mil (Vitela, 2020).

En este mismo artículo, el director de ANAFARMEX expuso que esta asociación representa a 18 mil consultorios de farmacias en todo el país, aunque casi un 80% se encuentran ubicados en la Ciudad de México y el Estado de México, en conjunto, estos consultorios ofrecen 360 mil consultas diarias.

## MARCO METODOLÓGICO

### Universo de estudio

La población en México para el 2015 fue de 119 938 473 habitantes, el grado promedio de escolaridad fue de 9.2 años estudiados y el 5.6% de la población habla alguna lengua indígena, aunado a ello, el 82.2% de la población cuenta con algún tipo de afiliación a servicios de salud, dentro de los cuales, el 49.9% pertenecían al seguro popular, mientras que un 23.1% es población usuaria de servicios de salud en instituciones de servicios médicos privados (INEGI, 2015a).

La población a nivel mundial es cada vez más urbana y se prevé que el proceso urbano continúe, concentrando la población y actividades económicas en el territorio. De acuerdo con datos del Banco Mundial, para el año 2015, el 53.9% de la población vive áreas urbanas (Banco Mundial, 2020).

En México, el proceso de metropolización inició en las décadas de los cuarenta y cincuenta principalmente en la ciudad de México, Monterrey, Torreón, Tampico y Orizaba (Unikel, L. 1976). Para el año 2010, existían 59 zonas metropolitanas, que albergaban a 63.8 millones de habitantes que indica el 56.8% de la población total (SEDESOL, CONAPO e INEGI, 2012). Para el año 2015, se tienen 75 zonas metropolitanas (INEGI, 2015b). Las cuales se están incrementando y están en constante expansión física, incidiendo en la salud y en la calidad de vida de la población.

Las zonas metropolitanas tienen un papel importante en las interrelaciones intra e interurbanas, como nodos que impulsan el crecimiento económico, así como abastecedoras de bienes y servicios a las áreas circundantes, las cuales presentan ventajas y retos, entre estos en la salud de la población, por lo que es importante la distribución de población y las actividades económicas, entre estas los bienes y servicios.

La distribución territorial de las zonas metropolitanas en México es irregular en función de la industrialización y de la terciarización (comercio y servicios), actualmente se concentran principalmente en el centro de México (megalópolis de México), en la región del Bajío y en el Golfo; otras son las zonas metropolitanas fronterizas, costeras, turísticas y del interior, las cuales presentan ventajas y retos.

En el contexto geográfico de la distribución espacial de las zonas metropolitanas, estudiar cuestiones de salud en específico la distribución de las farmacias como un servicio que incide favorablemente en la salud de la población, de dos zonas metropolitanas una de la Megalópolis de México y del Bajío que se

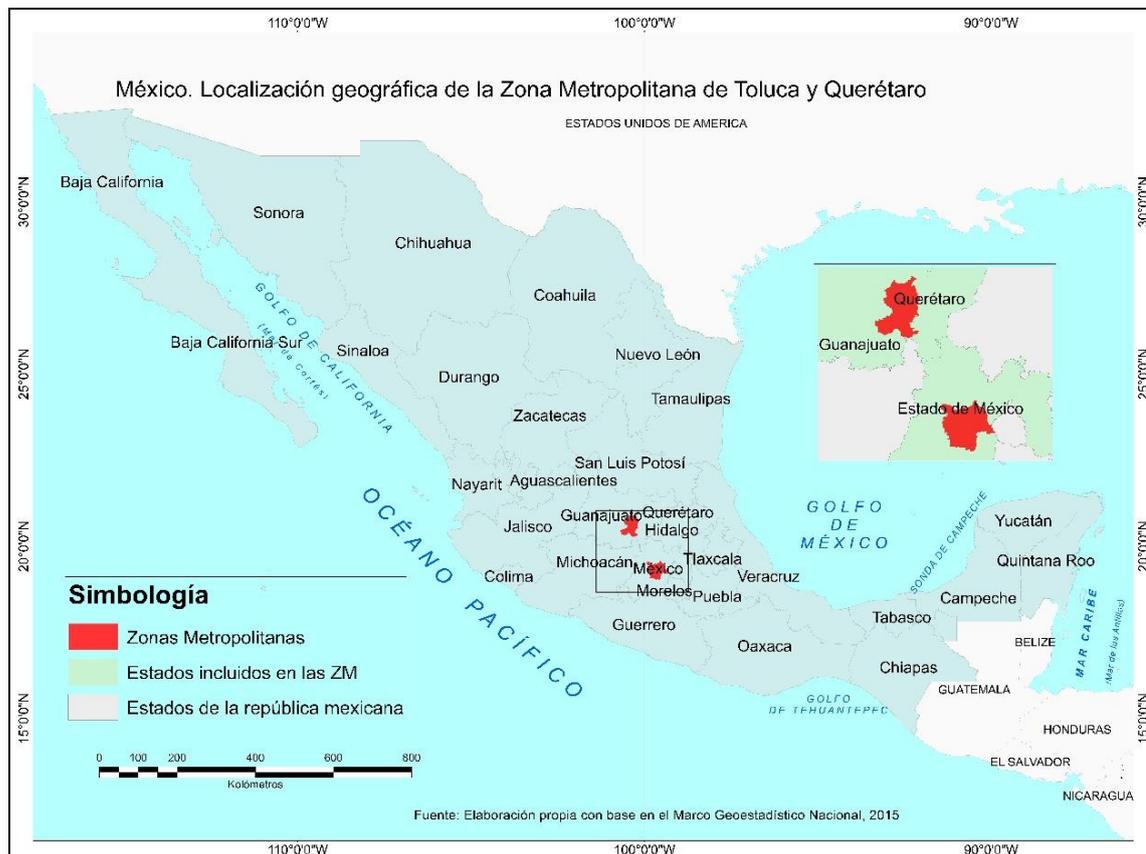
caracterizan por una alta integración, son los casos de las zonas metropolitanas de Toluca y de Querétaro, las cuales presentan una constante expansión geográfica más o menos similar para el 2015 tienen una superficie de 2,410.5 y 2,427.3 Km<sup>2</sup>; así como una densidad media urbana de 64.4 y 96.2 (habitantes/Ha.), respectivamente; además de mostrar una dinámica demográfica constante, con 2 202 886 y 1 323 640 habitantes; con tasas de crecimiento medio anual (%) de 1.9 y 2.8; (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018); aunado a la localización geoestratégica en el centro y occidente de México que concentra a una significativa cantidad de población.

En la década de los setenta ya se registran las zonas metropolitanas de Toluca y Querétaro (Negrete M. 1995). Debido a la política de industrialización en México, y para el caso específico de la ZMT el desarrollo del corredor industrial Toluca - Lerma, que incidió en la migración campo ciudad (García M. de L., et. al., 2015).

Según proyecciones para el año 2020 la ZM de Toluca y la ZM de Querétaro ocupan el quinto y octavo lugar en tamaño de población con 2,377,828 y 1,478,201 habitantes respectivamente (CONAPO,2018).

La Zona Metropolitana de Toluca se encuentra en el Estado de México, mientras que la Zona Metropolitana de Querétaro está incluida en el Estado de Querétaro y de Guanajuato (Figura 1).

Figura 1 - México, localización geográfica de la Zona Metropolitana de Toluca y Querétaro



Para el caso de las Zonas Metropolitanas de Querétaro y Toluca en el 2010 había 379 CAF según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), y para noviembre de 2019 había 1007, lo que sugiere que en ese periodo de tiempo aumentaron 628, que equivale al 62% (figura 2a y 2b).

La relevancia del abordaje del análisis espacial y de la metodología planteada es que se puede replicar a otras zonas metropolitanas y no solo a las farmacias o consultorios, sino también a otros bienes y servicios de salud y de otros sectores.

Figura 2a - Zona Metropolitana de Querétaro, consultorios adyacentes a farmacias de 2010 a 2019

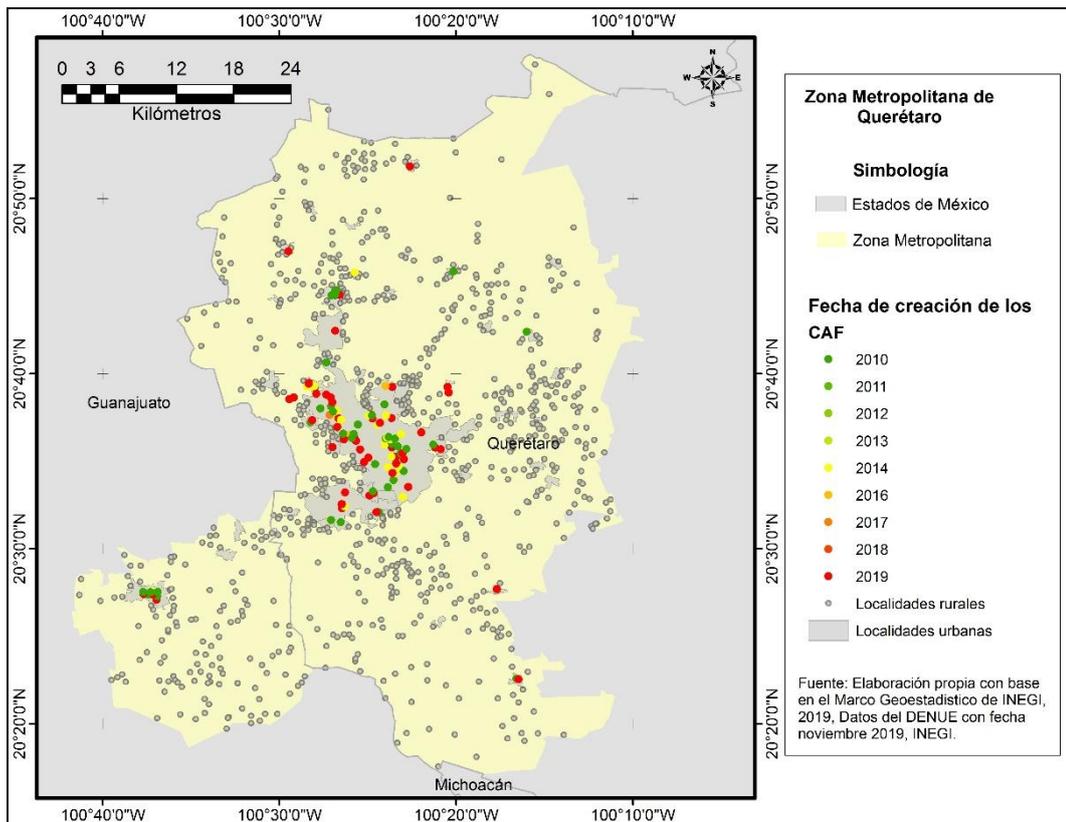
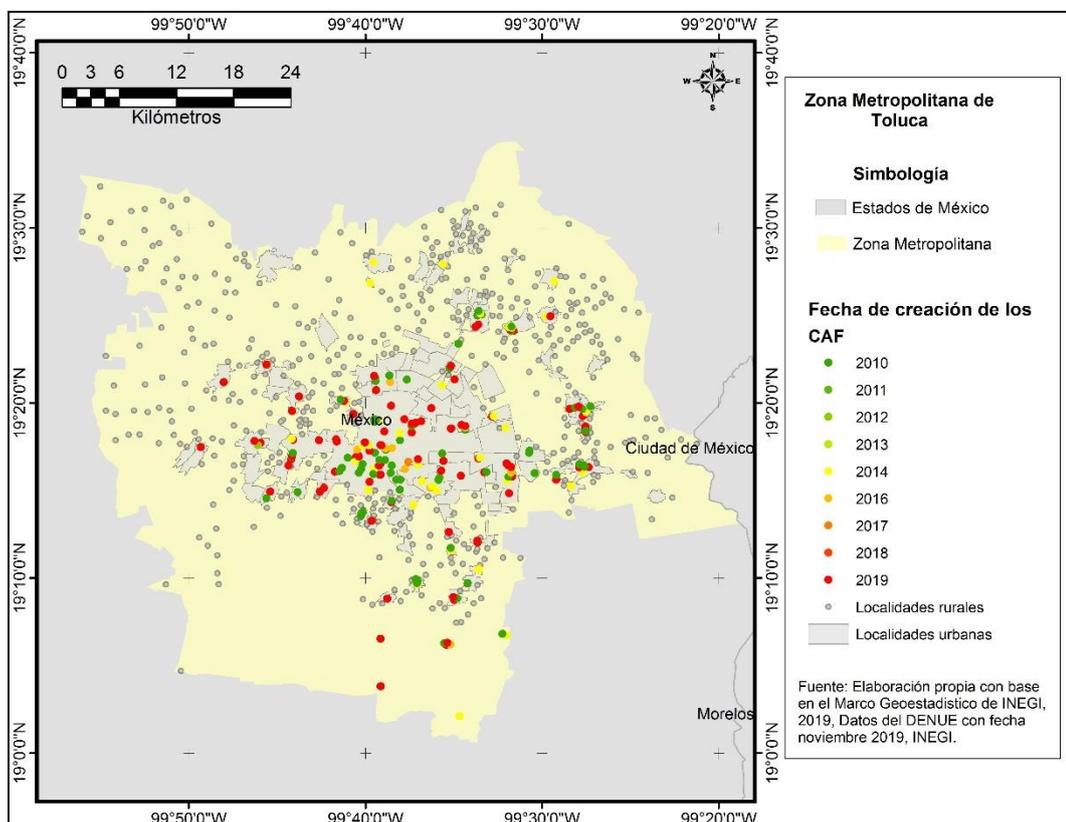


Figura 3b - Zona Metropolitana de Toluca, consultorios adyacentes a farmacias de 2010 a 2019



## Patrones puntuales

Los métodos de análisis espacial tienen como propósito identificar y caracterizar los patrones extremos entre lo disperso y lo aglomerado mediante diferentes técnicas.

Para ello, también es necesario conocer el concepto de patrón aleatorio o al azar, que hace referencia a una distribución que no está influenciada por otros factores, es decir, que tiene la misma probabilidad de que ocurra en cualquier posición dentro del área de estudio, de manera independiente a las posiciones de otros puntos o que se distribuya de manera más o menos uniforme.

Para detectar una aglomeración (agrupado) o dispersión de manera estadística, se necesita hacer una comparación, con respecto a un proceso que muestre la variación esperada en un proceso espacial aleatorio y de ese modo saber si un patrón observado se diferencia significativamente de este proceso aleatorio, en este texto se utilizarán las pruebas de hipótesis.

Estas pruebas de hipótesis comparan los estadísticos de prueba con la distribución de probabilidad de dicho resumen bajo el supuesto de una hipótesis nula.

Aunque la localización de los CAF en su mayoría obedece a estudios de mercados, eso no significa que tengan que seguir un patrón agrupado o disperso, por lo que sería importante analizar su comportamiento a lo largo del tiempo, en este caso del 2010 al 2019 y en el territorio.

Por otra parte, debido a la falta de datos puntuales para identificar la población pobre, y tal como lo señalan diversos estudios, debido a la falta de oportunidades la población de bajos recursos tiende a segregarse en zonas periféricas, como lo menciona Reguillo citado en Saraví A. (2008 p. 105) ser un joven de los barrios periféricos o de los sectores marginales se traduce en ser “violento”, “vago”, “ladrón”, “drogadicto”, “malviviente” y “asesino” en potencia. En estos espacios periféricos, la dotación de servicios urbanos es insuficiente y esta carencia también se da en localidades con poca población.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar los patrones de distribución de estos CAF del 2010 al 2019, conocer si coinciden con los patrones de distribución de las localidades periféricas o con poca población, así como la comparación entre las Zonas Metropolitanas de Toluca y Querétaro.

Para realizar el análisis de patrones de puntos de la localización de los CAF, se utilizaron los siguientes indicadores: el promedio de vecinos más cercanos, la autocorrelación espacial del Índice de Moran y el agrupamiento alto/bajo de Getis-Ord. Estas técnicas se realizaron con datos que hacen referencia al número de consultorios adyacentes a farmacias que se crearon del 2010 al 2019 divididas anualmente, sin realizar una suma acumulativa.

El **promedio de vecinos más cercanos** mide la distancia entre cada punto y el de su vecino más cercano, si la distancia promedio de esos puntos es menor a la del promedio de una distribución hipotética aleatoria (tomando en cuenta que se considera hipotética cuando se distribuye la misma cantidad de puntos en la misma área de estudio) es **agrupada**, por el contrario, si la distancia real es mayor a la hipotética entonces se trata de una distribución **dispersa**. Por lo tanto, el indicador del promedio del vecino más cercano se calcula como la distancia promedio observada entre la distancia promedio esperada (hipotética), tal como se muestra en las siguientes ecuaciones (Mitchell, 2005).

$$PVC = \frac{D_o}{D_h}$$

Dónde  $D_o$  es la distancia media observada entre cada punto y su vecino más cercano y se calcula de la siguiente manera:

$$D_o = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

y  $D_h$  es la distancia media esperada o hipotética para los puntos dadas en un patrón aleatorio, su cálculo es el siguiente:

$$D_h = \frac{0.5}{\sqrt{n/a}}$$

Dónde  $d_i$  es la distancia entre el punto  $i$  y el punto vecino más cercano,  $n$  corresponde al número total de observaciones y  $a$  es el área de un rectángulo mínimo alrededor de todas las observaciones, o puede ser un valor del área especificado por el usuario.

Aunado a ello, la **hipótesis nula** para las herramientas de análisis de patrones de distribución es la premisa de la aleatoriedad espacial, ya sea de los puntos o de los valores asociados con esas entidades. Las *puntuaciones*  $z$  y los *valores*  $p$  obtenidos de dichas herramientas aprueban la hipótesis nula o la rechazan dando cabida a una hipótesis alternativa, lo que indicaría que, en lugar de un patrón aleatorio, presentan una agrupación (clusterig) o dispersión estadísticamente significativa.

El *valor*  $p$ , es la probabilidad de que el patrón espacial observado se haya creado mediante algún proceso aleatorio, cuando este valor es muy pequeño significa que es poco probable que el patrón espacial que se observa sea producto de algún proceso aleatorio. Las puntuaciones  $z$  son desviaciones estándar, cuando se obtienen *valores*  $p$  pequeños y una *puntuación*  $z$  ya sea alta o baja en gran escala, indicaría que es poco probable que el patrón espacial observado manifieste la aleatoriedad teórica representada por la hipótesis nula.

Para el caso del promedio de vecinos más cercanos, la  $z$ -score para la estadística se calcula de la siguiente manera:

$$z = \frac{D_o - D_h}{0.26136/\sqrt{n^2/a}}$$

La distribución espacial de los patrones de puntos es agrupada cuando el resultado es menor que 1; por lo contrario, si es mayor a 1 la distribución tiende a la dispersión. Los valores que se esperan de esta técnica son el índice de vecino más próximo, la distancia media observada, la distancia media esperada, la puntuación  $z$  y el valor  $p$ .

El **Índice de Moran** mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente, esta se puede ver como la concentración, dispersión o aleatoriedad de los valores de una variable en el mapa, en palabras de Goodchild, refleja el grado en que objetos o actividades en una unidad geográfica son similares a otros objetos o actividades en unidades geográficas próximas.

Las operaciones matemáticas utilizadas para desarrollar este índice son las siguientes:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Dónde  $z_i$  es la desviación de los atributos de las características  $i$  de su media ( $x_i - \bar{x}$ )

$w_{i,j}$  es el peso espacial entre las características  $i$  y  $j$ .  $n$  es igual al número total de características y  $S_0$  es el agregado de todos los pesos espaciales cuya ecuación se detalla a continuación.

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}$$

Para el cálculo del Índice de Moran, la desviación o  $Z$  score se calcula de la siguiente manera:

$$z_I = \frac{I - (-1/(n-1))}{\sqrt{E[I^2] - E[I]^2}}$$

Cuando los valores de las unidades espaciales vecinas son mayores o menores que el valor promedio, el producto será positivo, mientras que, si unos valores son menores y otros mayores que el valor promedio, el producto será negativo; en todos los casos, la magnitud estará dada por la desviación y oscilará entre -1 y +1. Si los valores similares tienden a agruparse espacialmente (valores altos cerca de otros valores altos o valores bajos cerca de otros valores bajos), el Índice

de Moran será positivo, sin embargo, cuando hay valores altos rodeados de valores bajos o viceversa, el Índice será negativo.

Después se comparan los valores del Índice esperado y del Índice observado, se calculan los valores  $z$  y  $p$ , que indican si el resultado es estadísticamente significativo.

En este estadístico, la hipótesis nula establece que las variables analizadas en las unidades espaciales se encuentran distribuidas de manera aleatoria; lo que sugiere que las variables espaciales suscitan un patrón aleatorio. Esta hipótesis se puede rechazar cuando el valor  $p$  es estadísticamente significativo, dando dos iniciativas: cuando el resultado es positivo, los valores altos se encuentran más agrupados junto a valores altos (y los valores bajos con valores bajos) de lo que se esperaría en un proceso aleatorio; y la segunda expectativa cuando el resultado es negativo y la distribución de los valores altos o bajos se encuentra rodeada de valores inversos mostrando un comportamiento más disperso de lo que se esperaría si fuera aleatorio.

Los valores que se esperan de esta técnica son: Índice de Moran, Índice esperado, Varianza, puntuación  $z$  y valor  $p$ .

El agrupamiento **alto/bajo de Getis-Ord** mide la concentración de valores altos o bajos para un área de estudio, evalúan el patrón y la tendencia general de los datos (Getis, et. al. 1992) cuyas operaciones matemáticas se muestran a continuación:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j}, \forall j \neq i$$

Dónde  $x_i x_j$  son atributos de los valores de las características  $i$  y  $j$ .  $w_{i,j}$  es el peso de la distancia entre  $i$  y  $j$ .  $n$  es el número de características en los valores y  $\forall j \neq i$  indica que las características de  $i$  y  $j$  no pueden ser la misma característica.

Para el cálculo del  $G$  de Getis y Ord, la desviación o  $Z$  score se calcula de la siguiente manera:

$$z_G = \frac{G - \left( \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{n(n-1)}, \forall j \neq i \right)}{\sqrt{E[G^2] - E[G]^2}}$$

Al igual que el Índice de Moran la hipótesis nula es la completa aleatoriedad espacial, sin embargo, la interpretación del índice  $G$  es diferente. En ambos, cuando el valor  $p$  no es estadísticamente significativo no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que significa que existe gran probabilidad de que la distribución espacial de los valores de atributos de las unidades espaciales sea el resultado de procesos espaciales aleatorios.

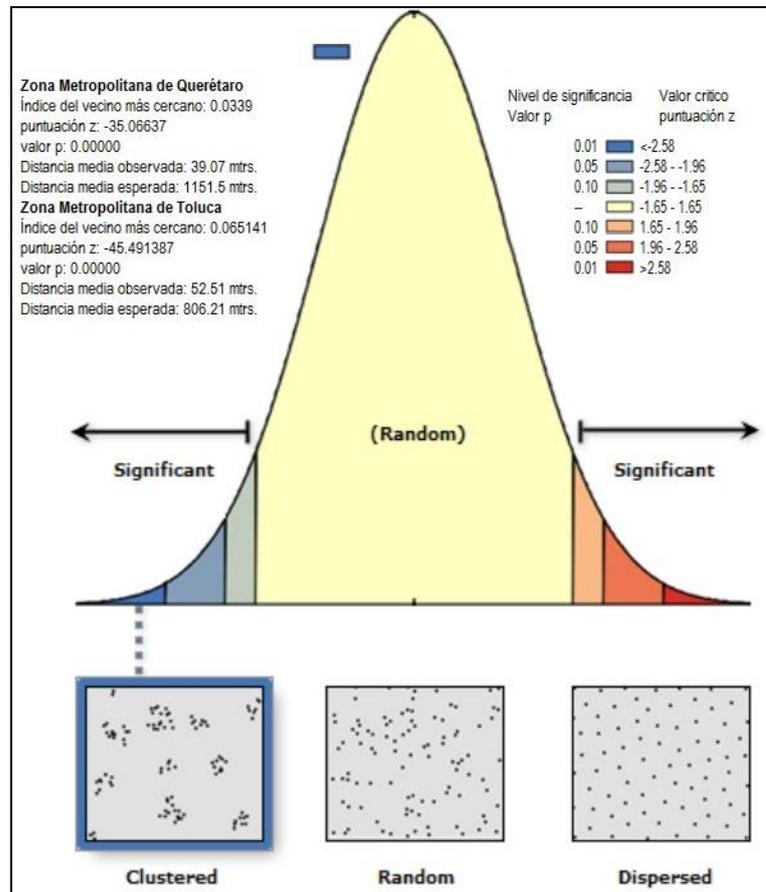
Cuando el valor  $p$  es estadísticamente significativo y el resultado tiene valores positivos, la distribución espacial de los valores altos está más agrupada espacialmente de lo que se esperaría si los procesos espaciales fueran realmente aleatorios. Y cuando el resultado tiene valores negativos, la distribución espacial de los valores bajos son los que se encuentran más agrupados.

## RESULTADOS

### Promedio de vecinos más cercanos

Para la Zona Metropolitana de Querétaro, el resultado fue que, dada la puntuación  $z$  de -35,06, hay menos de un 1% de probabilidad de que este patrón agrupado pueda ser el resultado del azar, lo mismo sucede para la Zona Metropolitana de Toluca con un valor  $z$  de -45,49. En ambos casos la distribución es ligeramente agrupada, con un poco de más fuerza en la ZM de Toluca (figura 3).

Figura 4 - Zona Metropolitana de Querétaro y Toluca. Reporte del Promedio de vecinos más cercanos. *Consultorios* adyacentes a farmacias de 2010 a 2019

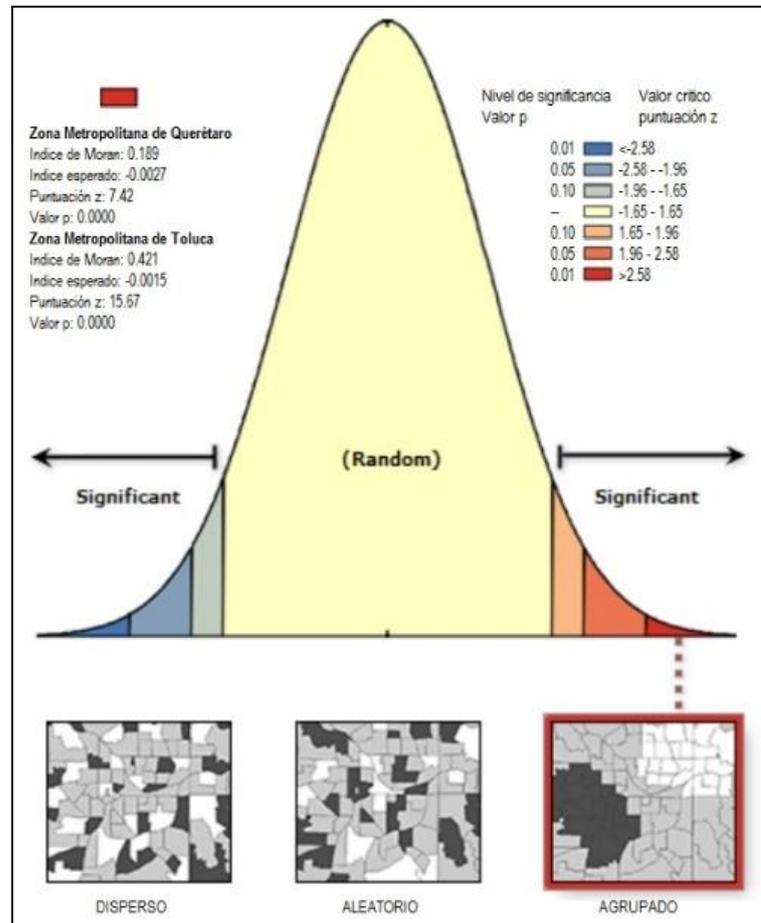


Fuente: Elaboración propia con base en datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de noviembre de 2019 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y con el uso del software ArcGIS 10.2.

*Índice de Moran*

Para ambas Zonas Metropolitanas el resultado muestra que dadas las puntuaciones z, hay poca probabilidad de que el patrón agrupado que muestran los consultorios adyacentes a farmacias sea producto del azar (figura 4).

Figura 5 - Zona Metropolitana de Querétaro y Toluca. Reporte del I de Moran. *Consultorios adyacentes a farmacias de 2010 a 2019*



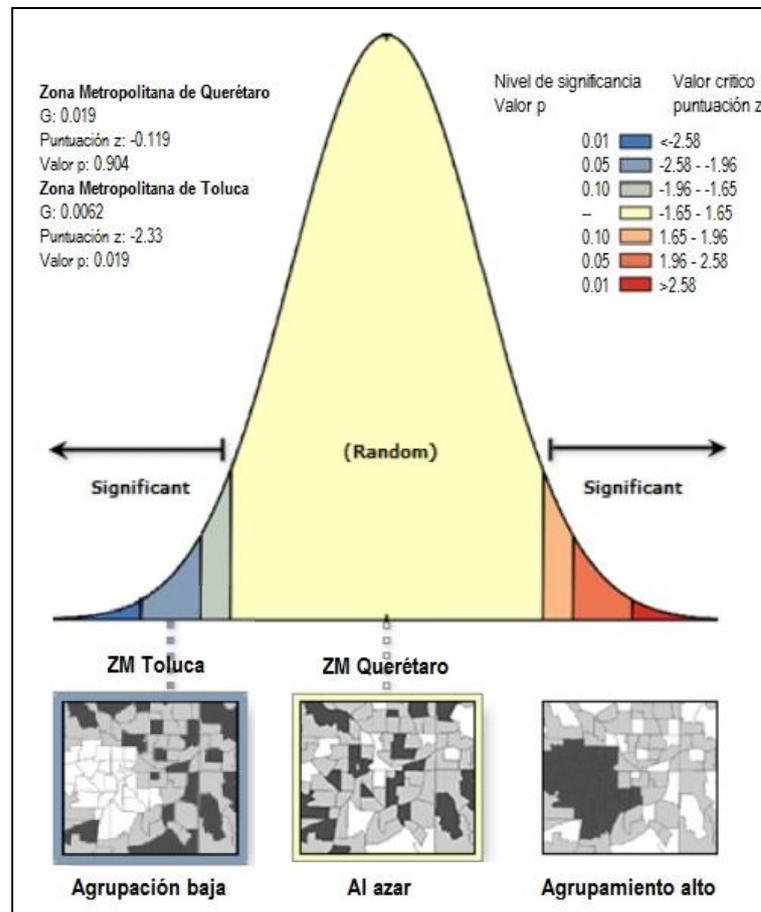
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de noviembre de 2019 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y con el uso del software ArcGIS 10.2.

*Agrupamiento alto/bajo de Getis-Ord*

Este análisis, muestra resultados diferentes, entre las áreas en estudio, por un lado, la Zona Metropolitana de Querétaro muestra en su resultado un patrón de distribución parecido al aleatorio, con valores z de -0.12 y un valor de p de 0.90, no hay varianza y el índice esperado y observado es el mismo.

Por otro lado, la Zona Metropolitana de Toluca, dada la puntuación z de -2,33, hay menos de un 5% de probabilidades de que el patrón agrupado que muestran los CAF sea producto del azar, tal como se había mencionado anteriormente, si el resultado expresa valores negativos, entonces se muestra que la distribución espacial de los valores bajos son los que se encuentran más agrupados con respecto a los demás del conjunto, lo que significa que los CAF que se crearon a principio del periodo estudiado se encontraban de manera más contigua y a medida que ha transcurrido el tiempo se han localizado con menos cercanía (figura 5).

Figura 6 - Zona Metropolitana de Querétaro y Toluca. Reporte de G de Getis-Ord. Consultorios adyacentes a farmacias de 2010 a 2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de noviembre de 2019 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y con el uso del software ArcGIS 10.2.

## CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

En la metrópolis de México, el crecimiento urbano se manifiesta como resultado de la combinación de una serie de procesos ecológicos, como concentración, centralización, descentralización, segregación, etc., y que mediante las comunicaciones y los transportes permite la expansión hacia la periferia (Unikel L., 1976).

En este sentido, la conformación de los espacios metropolitanos es resultado del proceso del crecimiento demográfico y de vivienda en las ciudades, los movimientos migratorios y los asentamientos humanos regulares e irregulares, la concentración y dinámica económica, generando una diversidad social y espacial, y la expansión territorial con límites difusos (García M. de L., et. al., 2015).

Para el caso de las ZM de Querétaro y Toluca, los resultados muestran que los CAF se han localizado de manera concentrada durante el periodo 2010 y han continuado así hasta el 2019, aunque con mayor intensidad a inicios del periodo en estudio, debido principalmente a la regulación sanitaria del 27 de mayo del 2010 y al apogeo que tuvieron en ese tiempo.

Aunque el crecimiento en las ZM hacia la periferia ha incorporado extensiones que previamente eran rurales o localidades con poca población en las cercanías, en la ZM de Querétaro, el 99.2% de los CAF en 2010 se encontraban estratégicamente ubicados en localidades urbanas con población mayor a 4,000 habitantes y hasta localidades con más de 600,000 habitantes, y de manera consistente hay mayor número de CAF en las localidades con mayor población, siendo la localidad de

Santiago de Querétaro la que cuenta con mayor población y el 44% de los CAF, seguido de la localidad de Paseo el Alto que cuenta con 28.4% de los CAF, en contradicción con el lema de este tipo de servicios, donde mencionan que están dirigidos a los que menos dinero tienen.

En la ZM de Toluca, el número de CAF que se localizan en las localidades urbanas es de 89.4%, el 19.9% de ellas en la localidad de Toluca de Lerdo, seguido de la cabecera de Xonacatlán con 9.5% y la localidad de San Mateo Atenco con 6.6% (figura 6).

Figura 7a - Zona Metropolitana de Querétaro. Población total en las localidades urbanas y rurales. Consultorios adyacentes a farmacias existentes al 2019.

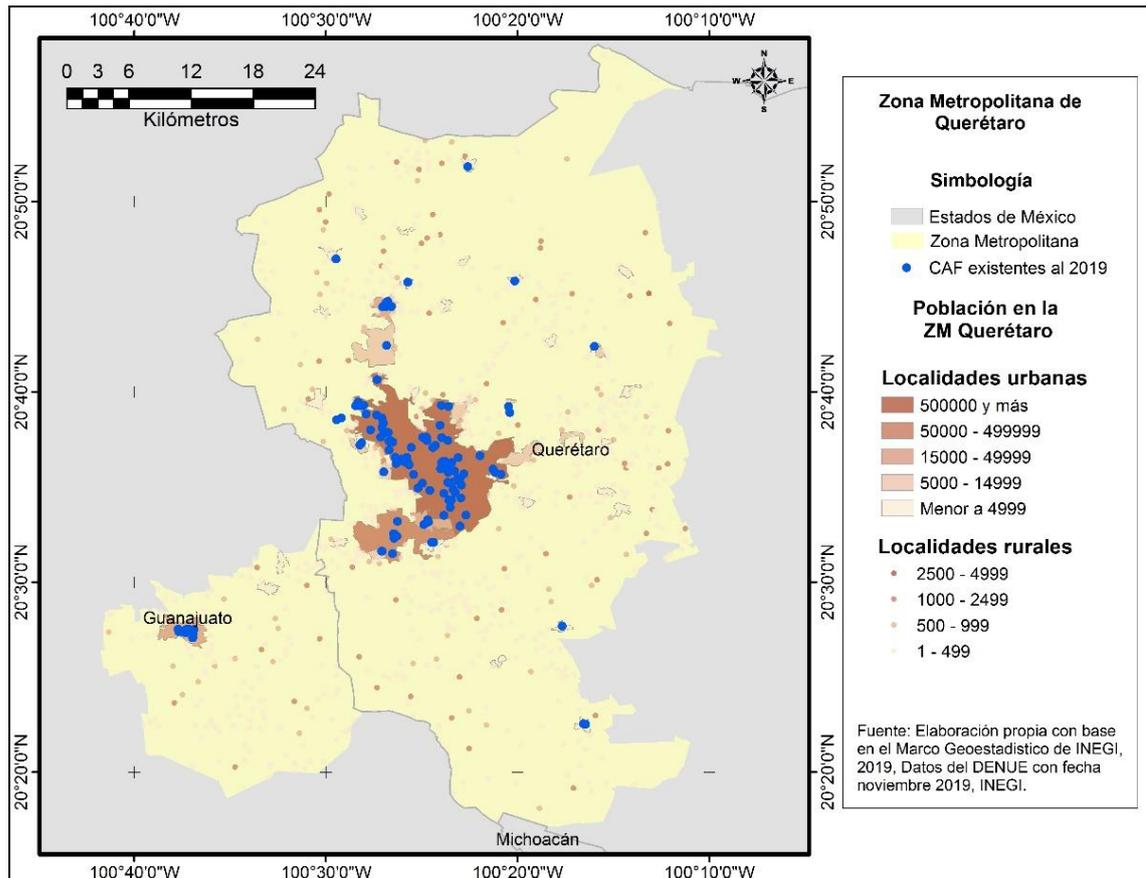
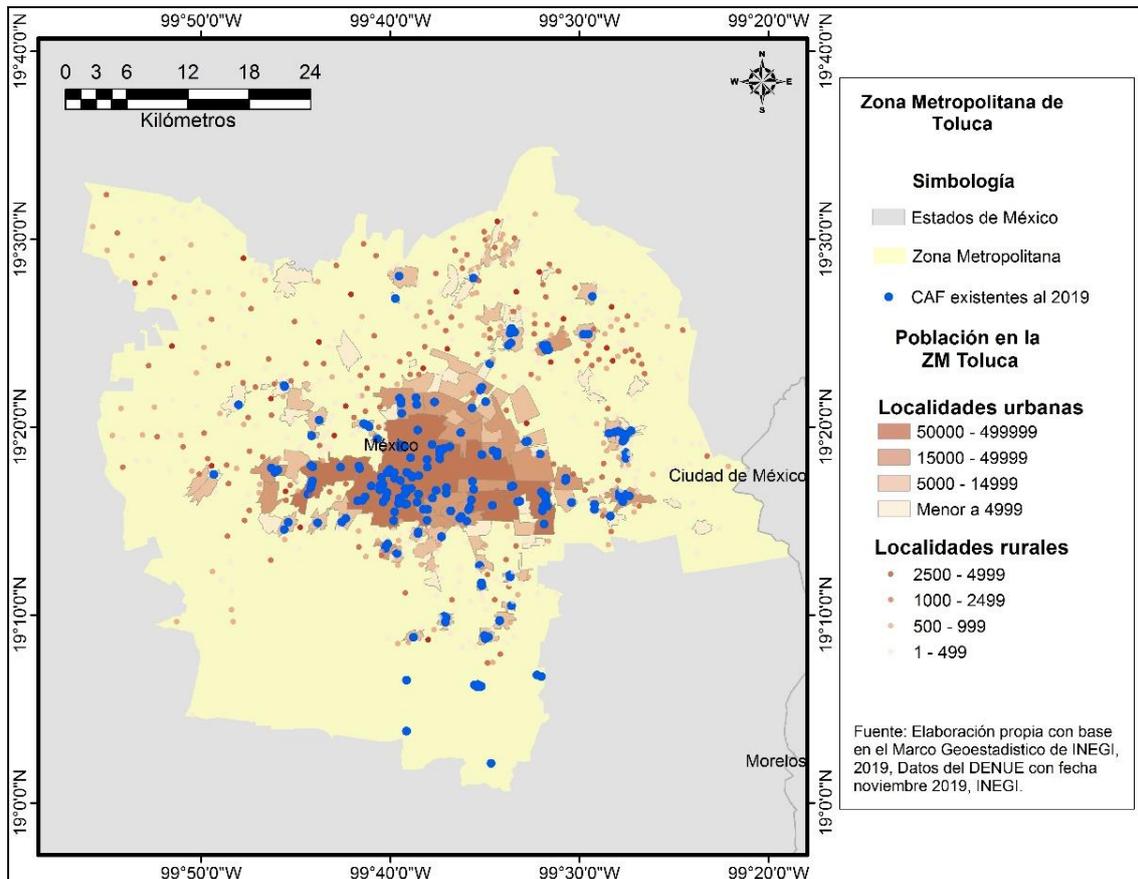


Figura 8b - Zona Metropolitana de Toluca. Población total en las localidades urbanas y rurales. Consultorios adyacentes a farmacias existentes al 2019.



En la figura 6a y 6b se muestra una clasificación del número de población en las localidades rurales y urbanas, con base en INEGI (2015c).

Si bien, este tipo de servicios tienen una estrategia mercadotécnica para determinar su localización geográfica, los CAF que se encuentran en ambas Zonas Metropolitanas se encuentran estratégicamente diseñados para la población que vive en localidades urbanas con más población y no para áreas con pocos habitantes en donde las necesidades sociales y económicas son mayores.

Los resultados de esta investigación permiten aportar elementos para un análisis de distribución de puntos, en este caso consultorios médicos adyacentes acorde a la distribución de la población.

## REFERENCIAS

Banco Mundial. **Población urbana.** 2020. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?end=2019&start=1960&view=chart> Consultado el 05, abril, 2019.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). **Avanza la estrategia para regular consultorios en farmacias.** Ciudad de México: Gobierno de México. 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/cofepris/prensa/avanza-la-estrategia-para-regular-consultorios-en-farmacias-62847> Consultado el 14, junio, 2019.

Consejo Nacional de Población (CONAPO) **Proyecciones de la población de los municipios que componen las zonas metropolitanas, 2010-2030.** 2018. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1206/2/images/Proyecciones\\_de\\_Poblacion\\_ZM.xlsx](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1206/2/images/Proyecciones_de_Poblacion_ZM.xlsx) Consultado el 9, mayo, 2019.

Díaz I. **Secretaría de Salud (SSA) y Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) elaboran convenio para consultorios adyacentes a farmacias.** En *Saludiarario, el medio para médicos*, 2018. Disponible en: <https://www.saludiarario.com/ssa-y-cofepris-elaboran-convenio-para-consultorios-adyacentes-a-farmacias/> Consultado el 20, julio,2019.

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2019. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/> Consultado el 25, noviembre,2019.

Frenk, Julio, y Gómez-Dantés, Octavio. **La globalización y la nueva salud pública. Salud Pública de México**, 49(2), 156-164. 2007. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342007000200011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007000200011&lng=es&tlng=es). Consultado el 9, mayo,2019. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342007000200011>

García M. de L., Adame S., Sánchez R.M. **Expansión metropolitana de Toluca: caso de estudio municipio de Calimaya, México** Quivera, vol. 17, núm. 1, 2015 Ed. UAEMEX

Getis, Arthur y J. K. Ord. **The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics.** *Geographical Analysis* 24, N° 3. 1992. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>

Gobierno de México. **Instituto de Salud para el Bienestar.** 2020 Disponible en <https://www.gob.mx/insabi/articulos/instituto-de-salud-para-el-bienestar-230778> Consultado el 14, abril, 2020.

Gómez, O., Sesma, S., & M. Becerril, V. **Sistema de salud de México. Salud Pública de México**, 53. 2011. Disponible en: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5043/10023> Consultado el 30, junio,2019.

Instituto de Salud para el Bienestar INSABI. (Productor). (2020). **INSABI comienza la recuperación del sentido público del sector salud:** Juan Ferrer [Youtube]. Disponible en <https://youtu.be/MeN7Zfsi6tE> Consultado el 12, mayo,2020.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI **Banco de indicadores.** 2015a Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=0220&ag=00#D02200050> Consultado el 20, abril,2019.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI **Tabulados de la encuesta Intercensal 2015.** 2015b Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/> Consultado el 26, mayo,2019.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI **Distribución de la Población por Tamaño de Localidad y su Relación con el Medio Ambiente.** 2015c. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/eventos/2015/poblacion/doc/p-WalterRangel.pdf> Consultado el 13, abril,2019.

Mitchell, Andy. **La Guía de Esri para el análisis SIG**, Volumen 2. Esri Press, 2005.

Muñoz O. **Propuesta de un Sistema Nacional de Servicios de Salud.** Ed. CONEVAL. 10.13140/2.1.2897.7608. 2012

Negrete, M., Evolución de las zonas metropolitanas en México, en GARROCHO C. y SOBRINO L- (coordinadores.), **Sistemas metropolitanos. Nuevos enfoques y prospectiva.** Zinacantepec, México, El Colegio Mexiquense y Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), 1995.

OMS/OPS **Respuesta del Sector Salud.** 2016. Disponible en: [https://www.paho.org/mex/index.php?option=com\\_content&view=article&id=218:respuesta-sector-salud&Itemid=387](https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=218:respuesta-sector-salud&Itemid=387) Consultado el 19, agosto,2019.

Oropeza C. **Observatorio de la Salud Pública en México, 2010.** México, UAM. 2011.

Osorio R. M. **Los consultorios anexos a farmacias como primer nivel de atención privada a los padecimientos.** En ICHAN TECOLOTL. 2019. Disponible en: <https://ichan.ciesas.edu.mx/numero-especial-3-ciesas/los-consultorios-anexos-a-farmacias-como-primer-nivel-de-atencion-privada-a-los-padecimientos/> Consultado el 27, julio,2019.

Rojas R. **Los consultorios adyacentes a farmacias ya superan al IMSS en consultas diarias.** En *Saludiarario, el medio para médicos*. 2019. Disponible en: <https://www.saludiarario.com/los-consultorios-adyacentes-a-farmacias-ya-superan-al-imss-en-consultas-diarias/> Consultado el 30, julio,2019.

Saraví A. Mundos aislados: segregación urbana y desigualdad en la ciudad de México. **Revista EURE** Santiago, Vol. XXXIV, N° 103, pp. 93-110, diciembre 2008 <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612008000300005> Consultado el 10, julio,2019. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612008000300005>

Secretaría de Gobernación (SEGOB). **Acuerdo por el que se determinan los lineamientos a los que estará sujeta la venta y dispensación de antibióticos**. 2010 Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5144336&fecha=27/05/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5144336&fecha=27/05/2010) Consultado el 14, junio,2019.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía **Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015**. 2018. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344506/1\\_Preliminares\\_hasta\\_V\\_correcciones\\_11\\_d\\_e\\_julio.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344506/1_Preliminares_hasta_V_correcciones_11_d_e_julio.pdf) Consultado el 14, mayo,2019.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Consejo Nacional de Población (CONAPO) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) **Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010**. México. SEDESOL, CONAPO e INEGI, 2012.

Secretaría de Salud **Macroeconomía y salud. Invertir en salud para el desarrollo económico** Fondo de Cultura Económica. 2006. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7830.pdf> Consultado el 19, abril,2019.

Secretaría de la Salud **Unidades de primer nivel de atención en los Servicios Estatales de Salud** Dirección General de Evaluación del Desempeño. 2008 Disponible en: [http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/upn/upna\\_sesas\\_2008.pdf](http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/upn/upna_sesas_2008.pdf) Consultado el 20, abril,2019.

Secretaría de Salud **Atención Primaria de Salud Integral e Integrada: la propuesta metodológica y operativa** Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud (SIDSS). 2019. Disponible en [http://sidss.salud.gob.mx/site2/docs/Distritos\\_de\\_Salud\\_VF.pdf](http://sidss.salud.gob.mx/site2/docs/Distritos_de_Salud_VF.pdf) Consultado el 15, febrero,2020.

Unikel, L., **El desarrollo urbano de México, Diagnóstico e implicaciones futuras**, 2ª. Ed. México, El Colegio de México, 1976

Vitela N., **Refieren farmacias 36 mil casos al día. Reforma**. 2020. Disponible en: <https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?urlredirect=https://www.reforma.com/refieren-farmacias-36-mil-casos-al-dia/ar1965692?referer=--7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--> Consultado el 28, febrero, 2020.