

Análisis Multiescalar de la Accesibilidad Geográfica a los Servicios de Salud en Pachuca de Soto, Hidalgo: Evaluación de las AGEBS en el Contexto de Desiertos Médicos

Multiscale Analysis of Geographic Accessibility to Health Services in Pachuca de Soto, Hidalgo: Evaluation of Basic Geostatistical Areas in the Context of Medical Deserts.

Yesenia Santos-Romero <sup>a</sup>, Luis A. Santos-Romero <sup>b</sup>, José Arias-Rico <sup>c</sup>, Isabella Sánchez-Vargas <sup>d</sup>

---

**Abstract:**

This study analyzes the territorial availability and potential geographic accessibility of health services in Pachuca de Soto, Hidalgo, with a focus on identifying urban medical deserts and assessing the relative intensity of private healthcare provision under demographic pressure. A mixed methodology with a geospatial approach was employed, using official data from DENU, CONAPO, SCITEL, and INEGI, processed using Excel, Python, and QGIS. Given the limitations of information available to measure comprehensive access to healthcare, two custom indices were designed: the Health Services Coverage Index (ICS) and the Relative Intensity Index of the Private Sector (IIRSP), aimed at evaluating the availability of services and their relationship to demographic pressure at the AGEB level. These indicators made it possible to identify territorial units with conditions consistent with urban medical deserts. The results show a high concentration of AGEBS with no or insufficient health coverage, exceeding 50% of the total analyzed, as well as marked spatial heterogeneity in the distribution of health services. Furthermore, the relative strength of the private sector remains low in most AGEBS, suggesting a limited capacity to offset demographic pressure, particularly in outlying areas. Overall, the indices reveal an asymmetrical and territorially unequal distribution of health care services, creating significant socio-spatial gaps within the municipality. It is concluded that there are spatial patterns consistent with urban medical deserts in various AGEBS of Pachuca de Soto, highlighting the importance of incorporating territorial and geospatial criteria into the planning and targeting of primary care and prevention strategies.

**Keywords:**

*Urban Medical Deserts, Health Services, Geographic Accessibility, Service Coverage Index, Pachuca de Soto*

---

**Resumen:**

El presente estudio analiza la disponibilidad territorial y la accesibilidad geográfica potencial de los servicios de salud en Pachuca de Soto, Hidalgo, con énfasis en la identificación de desiertos médicos urbanos y en la evaluación de la intensidad relativa de la oferta privada bajo presión demográfica. Se empleó una metodología mixta con enfoque geoespacial a partir de datos oficiales provenientes del DENU, CONAPO, SCITEL e INEGI, procesados mediante Excel, Python y QGIS. Ante las limitaciones de información para medir el acceso integral a la salud, se diseñaron dos índices propios: el Índice de Cobertura de Servicios de Salud (ICS) y el Índice de Intensidad Relativa del Sector Privado (IIRSP), orientados a evaluar la disponibilidad de servicios y su relación con la presión demográfica a nivel de AGEB. Estos indicadores permitieron identificar unidades territoriales con condiciones consistentes con desiertos médicos urbanos. Los resultados evidencian una alta concentración de AGEB con cobertura sanitaria nula o insuficiente, superando el 50% del total analizado, así como una marcada heterogeneidad espacial en la distribución de los servicios de salud. Asimismo, la intensidad relativa del sector privado se mantiene baja en la mayoría de las AGEB, lo que sugiere una limitada capacidad de compensación frente a la presión demográfica, particularmente en zonas periféricas. En conjunto, los índices revelan una distribución asimétrica y territorialmente desigual de la oferta de servicios de salud, configurando brechas socioespaciales significativas dentro del municipio. Se concluye la existencia de patrones espaciales consistentes con desiertos médicos urbanos en diversas AGEB de Pachuca de Soto, destacando la relevancia de incorporar criterios territoriales y geoespaciales en la planeación y focalización de estrategias de atención primaria y prevención.

---

<sup>a</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca -Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0002-8434-1103>, Email: sa434444@uaeh.edu.mx

<sup>b</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias Económicas Administrativas | San Agustín Tlaxiaca -Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0005-4881-8076>, Email: sa338799@uaeh.edu.mx

<sup>c</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca -Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0003-0219-0410>, Email: jose\_arias@uaeh.edu.mx

<sup>d</sup> Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Instituto de Ciencias de la Salud | San Agustín Tlaxiaca -Hidalgo | México, <https://orcid.org/0009-0005-9414-6397>, Email: sa435305@uaeh.edu.mx

**Palabras Clave:**

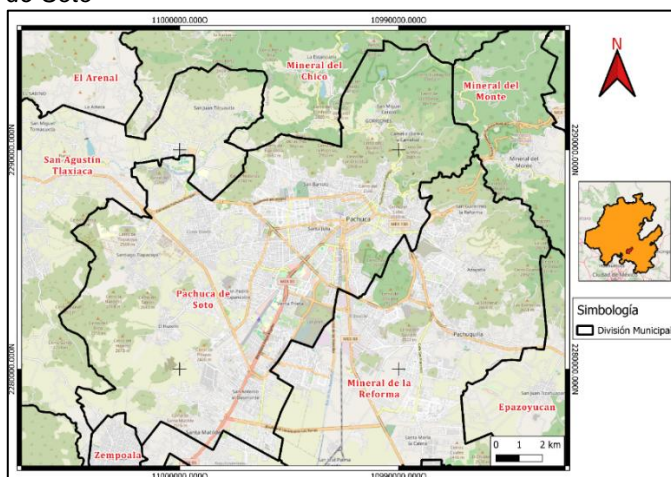
Desiertos Médicos Urbanos, Servicios de Salud, Accesibilidad Geográfica, Índice de Cobertura de Servicios, Pachuca de Soto

## Introducción

### Contextualización

El objetivo de este trabajo fue evaluar la accesibilidad de los servicios de salud en Pachuca de Soto, a través de un estudio multiescalar. El municipio de Pachuca de Soto es la capital y municipio más poblado del Estado de Hidalgo. Se ubica casi al sur del Estado y al norte del Valle de México; y colinda con los municipios de Mineral del Chico al norte y Mineral del Monte al noreste, San Agustín Tlaxiaca al oeste, Mineral de la Reforma al este y los municipios de Zempoala y Zapotlán de Juárez al sur como ilustra la figura 1[1].

**Figura 1.** Ubicación Geográfica del Municipio de Pachuca de Soto



Fuente: elaboración propia con base en [1,2]

Con base en datos del Censo de Población y Vivienda de 2020, el municipio de Pachuca de Soto tiene 93,277 viviendas que representan el 10.9% de las totales en el Estado de Hidalgo y una población de 314,331 personas (o el 10.2% del conjunto estatal) acompañado de una tendencia positiva al incremento del índice de envejecimiento. Al ser contrastada con la Encuesta Intercensal 2015 hubo un cambio porcentual del 9.8% en la métrica actual equivalente al 48.5% (porcentaje de personas de 60 años o más por cada 100 personas menores a 15 años) y una edad mediana de 32 años que evidencia el fenómeno de una paulatina transición demográfica [3,4].

Macías y Villareal [5], por ejemplo, determinan en su investigación que para que México alcance la cobertura efectiva universal en salud debe acompañarse de un financiamiento sostenible urgente derivado del envejecimiento poblacional y del aumento de

enfermedades crónico-degenerativas al requerir de un aumento del 4.1% del presupuesto del sector sanitario para poder atenderlos con base en su modelo planteado para el 2015.

En este contexto, la transición demográfica toma mayor relevancia por ser la base de la transición epidemiológica. A la primera, se le considera un proceso histórico que deriva en transformaciones profundas de la dinámica poblacional, social y económica de las naciones que la atraviesan con un decremento progresivo de las tasas de mortalidad y fecundidad gracias a los avances médicos y en salud pública [6]. En forma yuxtapuesta, la transición epidemiológica planteada por Omran [7] explica que a medida que se da la modernización de las sociedades mediante los cambios demográficos y el desarrollo económico cambian los patrones de salud y las enfermedades infecciosas van cediendo contra las crónico-degenerativas principalmente en niños y mujeres jóvenes.

Con base en lo anterior, la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo (SSAH) [8] reconoce la presencia de estos fenómenos en el Estado y busca afrontarlos mencionando que “los cambios de la morbilidad se determinan en función del incremento de cobertura en la notificación del Sector Salud, crecimiento poblacional, accesibilidad geográfica y económica de la población a servicios de salud, a la etapa de transición epidemiológica por la que atraviesa el Estado y a las modificaciones a los sistemas de información, mejoras de la tecnología diagnóstica, entre otros” (p.23).

Con lo ya matizado y, en virtud de ser la capital del Estado de Hidalgo, es menester que el municipio de Pachuca de Soto identifique oportunamente los retos y desafíos que tienen sus servicios de salud en aras de brindar una cobertura adecuada que garantice el acceso a estos frente a los fenómenos mencionados y la repercusión en el futuro que tendrán derivados del incremento de la población adulta y de personas con enfermedades crónicas degenerativas en la población en el municipio y en el Estado.

De este modo, el Gobierno estatal a través del actual Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2022-2028 (alineado al Plan Nacional de Desarrollo [PND] 2019-2024) define su papel para hacer frente a estas externalidades y asegurar así el acceso a los servicios de salud en varios puntos del ‘Acuerdo 2: Bienestar del Pueblo’. El primero es el 2.1. que busca “garantizar el derecho a la salud de las y los hidalguenses, mejorando el acceso oportuno, seguro y de calidad a los servicios de salud” (p.77) teniendo como objetivo disminuir la carencia por acceso a los servicios de salud de un 26.9% en 2022 a un 17.9% en el 2040 de

acuerdo a su indicador: el 2.1.a. En este sentido, también son destacados los puntos '2.1.4. Fortalecer, mejorar y modernizar la infraestructura de los servicios', '2.1.5 Garantizar el acceso a una atención integral a la salud', '2.1.6 Promover una cultura de la prevención, hábitos de vida saludables y el autocuidado' y el '2.1.7 Equipar las unidades de salud en toda la entidad' como los más oportunos de acuerdo al sistema de salud hidalguense [9].

El municipio de Pachuca de Soto bajo el actual Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2024-2027 alinea sus objetivos con los del PND 2019-2024 y el PED 2022-2028 como lo marca la vigente Ley de Planeación y Prospectiva del Estado de Hidalgo; hecho tácito que deriva en los puntos del objetivo '2.6 Buena Salud y Bienestar' del 'Acuerdo 2. Pachuca con Desarrollo Social Incluyente' como su rol en la definición de las estrategias '2.6.1 Fortalecer la colaboración interinstitucional en la administración pública municipal para la prestación de servicios de salud' y '2.6.2. Impulsar la promoción de hábitos saludables y de prevención de enfermedades para la población del municipio' [10].

Con lo anterior, son claros y actúan de buena los esfuerzos por parte de ambos niveles gubernamentales para garantizar un acceso universal y más equitativo mientras se hace frente a los desafíos de los fenómenos supracitados empatando a la vez con los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de la Agenda 2030. No obstante, en esencia, la cobertura y el acceso aun parecen insuficientes, pues, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Europa, como afirman Flinterman et al [11], ha comenzado a resaltar un problema que no había sido definido y se traza como una de las principales prioridades de los fondos sanitarios de este continente en el European Programme of Work 2020-2025: los denominados desiertos médicos.

Flinterman y cols. [11] sopesan que los desiertos médicos cada vez más se consideran un problema para muchos países que intentar emplear una multitud de políticas, acciones e iniciativas para lograr una mejor distribución de los fondos de salud sanitaria y consideran que la definición de desierto médica en sí misma no es uniforme dada las características de los países respecto a su geografía y recursos humanos dedicados a las áreas sanitarias, por lo que, de forma tajante, los autores rechazan la definición de la OMS de 'áreas medicamente desatendidas' al ser alusiva a un suministro insuficiente de trabajadores y/o de servicios certificados y de calidad, pues, los países tienden a usar incentivos financieros incompletos para corregir geográficamente la distribución asimétrica mediante la atracción de personal a zonas desatendidas siendo generalmente ineficientes al no combinarse con otras medidas.

Brinzac y cols. [12], por su parte, refieren que la evidencia muestra que un acceso tardío a atención médica tiene una relación positiva con la morbilidad y mortalidad por lo que habitar en un desierto médico tiene efectos adversos en el sistema de salud y las familias mismas quienes

pueden sobrecargar la oferta cuando requieren servicios más complejos y/o mayormente costosos a comparación de los servicios de atención médica normales; hecho que repercute en las familias al tener que cuidar a los enfermos y/o incurrir en gastos relacionados o más elevados a raíz de esta falta de atención y cobertura médica. De este modo, Flinterman et al [11], consideran que para poder definir si un área es un desierto médico o no, así como sus patrones, es ideal dividir un país en bloques de un tamaño preestablecido (como es el caso del Área Geoestadística Básica [AGEB], el nivel más pequeño de división del INEGI) al ser un enfoque objetivo que permite contrastar los criterios relevantes de estudio para las áreas.

Bajo este entorno, es oportuno mencionar que el municipio de Pachuca de Soto es predominantemente urbano al ser capital y formar parte de la Zona Metropolitana de Pachuca (ZMP), la cual, por sí misma, aporta 28.3% del Producto Interno Bruto (PIB) Estatal y 0.5% al nacional -poco más que Estados como Colima y Tlaxcala- de acuerdo a los Indicadores Regionales de Actividad Económica 2024 publicado por Citibanamex [13]. En este sentido, dada su naturaleza urbana, la cobertura médica y población es superior a la de los 6 municipios conurbados restantes, pues, de acuerdo con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) para noviembre de 2024 en el Estado de Hidalgo existían 2343 unidades con actividades económicas relacionadas a los servicios de salud en los sectores público y privado; donde este último duplica su proporción respecto a las públicas [14].

En primera instancia, para contar con un marco de referencia más compacto y maleable que facilite el análisis espacial y la comparación entre la cobertura de servicios públicos y privados fue elaborada una agrupación por tipo estructural con base en los códigos de actividad económica del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) que se usan en el DENUE y se encuentra desglosado en la tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación de Servicios**

Tipo estructural	Sector Público	Sector Privado
<b>Ambulatorios</b>	621112 (Consultorio General Público),	621111 (Consultorio General Privado),
	621114 (Consultorio Especializado Público),	621113 (Consultorio Especializado Privado)
<b>Clínicas</b>	621116 (Clínica Pública)	621115 (Clínica Privada)
<b>Laboratorios</b>	621512 (Laboratorio Público)	621511 (Laboratorio Privado)
<b>Hospitales</b>	622112 (Hospital General Público),	622111 (Hospital General)



y complementa con datos de la capacidad en la infraestructura creando un modelo de accesibilidad espacial empleando distancias mediante la llamada 'accesibilidad geográfica relativa' derivado de un modelo de umbral generalizado.

Con base en estos antecedentes y dadas las disparidades aglomerativas de los servicios de salud en la ZMP es plausible profundizar en que la distancia y los tiempos de traslado son factores que agravan la situación de la población con o sin derechohabencia al representar un costo de oportunidad en ocasiones y más en un contexto de DMU. Sin embargo, la accesibilidad y la disponibilidad física e institucional coexisten distintas problemáticas que se hilvanan entre si como son el estrés del uso de los servicios de salud -primordialmente los privados- o un gasto de bolsillo elevado que vulnera a la población y propicia desequilibrios a pesar de que en la constitución mexicana se reconoce el derecho a la salud en el artículo 4to y a la seguridad social en el 123ro [18].

Durán [19] advierte que el análisis de los costos en salud no son un hecho aislado ya que incorporan componentes ideológicos, frecuentemente implícitos en la mirada empresarial de la contabilidad sanitaria, pues tienden a ignorar los costos de oportunidad sui generis que son trasladados a los propios pacientes o sus familiares, tanto monetarios como físicos y emocionales al ser costos de oportunidad que generan asimetrías sociales mediante la distinción entre quien enferma, quien paga y quien recibe atención; siendo que en el sistema la mayoría los responsables no son identificables y tampoco asumen estos costos de atención.

Rodríguez-Moguel y Jiménez-Orozco [20] plantean que la mayoría de los cuidados de salud funcionan como bienes privados (especialmente los curativos y de rehabilitación) donde el costo es su única diferencia, ya que algunas intervenciones pueden cubrirse con gastos de bolsillo mientras que otras de acuerdo a las características del individuo o los hogares representan cargas catastróficas que obligan a la venta de activos o el endeudamiento de las familias causando un empobrecimiento con ello.

De acuerdo a datos del Banco Mundial [21], el gasto de bolsillo para los mexicanos representaba en 2021 el 41.4% de los ingresos; porcentaje similar al promedio de países de bajos ingresos, pero superior al promedio para Latinoamérica, lo que posiciona a México en el 44to lugar del ranking global como uno de los más altos en América, mientras que su gasto público en salud en el mismo periodo era de una paupérrima proporción del 6% PIB con características inferiores a la media latinoamericana.

Por su parte, los servicios de salud públicos son gestionados por el Estado de Hidalgo y no por los municipios por lo que su información presupuestal se reparte con base en la política nacional y estatal del monto total asignado por la Federación al Estado. De acuerdo con el Presupuesto de Egresos del Estado de Hidalgo para el ejercicio fiscal 2025 en su clasificación administrativa, fueron recibidos \$71.039 mil millones de

pesos por parte de la Federación destinando aproximadamente el 17.5% (o \$12.468 mil millones de pesos) a los municipios respecto al 2.96% (o \$2.1 mil millones de pesos) asignado a los Servicios de Salud de Hidalgo que muestran una drástica reducción del -171.4% en comparación con el ejercicio fiscal anterior donde fueron asignados \$5.7 mil millones de pesos y que puede atribuirse a la refederalización de los servicios de salud de 2023. Pese a esto, es un monto de poco más del doble que se le otorga a Pachuca de Soto como el municipio de mayor asignación presupuestal (dada su población) con alrededor de \$822.4 millones de pesos [22, 23].

Con lo anterior matizado, el estudio de Hernández et al. [24] permite comprender las inequidades en el acceso y el financiamiento de la salud en México -concretamente en el municipio de Tetepango, Hidalgo-. El estudio distingue entre la población asegurada -quienes acceden a servicios de los institutos de seguridad social- y la no asegurada, subdividida a su vez entre clases medias-altas que recurren al sector privado (incluso sin llegar a utilizar los servicios públicos quienes tienen derechohabencia) y sectores pobres que, pese a depender teóricamente de los Servicios Estatales de Salud (SESA), también incurrir en gastos de bolsillo. La fragmentación anterior evidencia deficiencias estructurales las cuales repercuten en la equidad del sistema de salud mexicano el cual no pende solo de la distribución y eficiencia; si no que sea también sostenible e igualitario. En este sentido, logra determinar que los sectores vulnerables, como los hogares con niños menores de cinco años o con alta demanda de servicios especializados, pueden caer en gastos catastróficos.

Finalmente, tras la revisión efectuada con anterioridad el objetivo de la investigación parte de estudiar los vaivenes generados por las inequidades en el acceso de los servicios de salud pachuqueños mediante la identificación geoestadística a nivel de AGEB en cuanto a su cobertura, las barreras que pueden vulnerar a las personas (como la distancia) así como la prevalencia de la presión demográfica sobre esta cobertura y la relatividad de los servicios privados sobre los públicos.

### **El Sistema de Salud en México**

De acuerdo con Lomelí [25], la economía de la salud tiene una dimensión macroeconómica cada vez más importante en medida que el gasto en salud de todos los países tiende a aumentar en el largo plazo derivado de las transiciones epidemiológica y demográficas que conllevan un aumento en los costos de atención debido a la naturaleza de las enfermedades no transmisibles. En este sentido, la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL) [26] añade que "el crecimiento económico sostenible debe ser un componente central en la salud y bienestar integral de las personas mediante la protección y promoción de la salud en forma de apuesta estratégica para la existencia de crecimiento y desarrollo a largo plazo" (p.18).

El gasto público mexicano en salud presentó un hito con

una tendencia creciente durante el periodo 2000-2019 alcanzado por la recuperación de las crisis económicas ocurridas a finales del siglo XX que habían tajado el creciente gasto en salud existente en virtud de la política macroeconómica procíclica que derivó de estas atonías para ajustar los gastos durante la crisis del petróleo de 1976, de la deuda de 1982 (agudizada en 1986 con la caída internacional del precio del petróleo) y el Efecto Tequila en 1995. Afrontada esta retahíla de depresiones, el gobierno mexicano busco resarcir la política aumentando el gasto público en salud de nueva cuenta en aras de proteger a la población sin cobertura de seguridad social, no obstante, a partir del 2012 el gasto público en salud tuvo una desaceleración que impactó en un alza significativa del porcentaje de hogares en quienes recayeron los gastos de bolsillo, gasto catastrófico o sobreendeudamiento [25].

Robledo [27] coincide en que en 1982 la seguridad social mexicana tuvo un desarrollo acelerado debido a la expansión del empleo formal impulsada por el crecimiento económico y el desarrollo industrial que había hasta ese entonces; vigorizando la inequidad entre quienes tenían y no tenían esquemas de aseguramiento. La descentralización, vino ese año bajo la naciente Coordinación de Servicios de Salud de la Presidencia de la República que llevó al año siguiente fuese elevado a categoría constitucional el derecho a la salud bajo el artículo 4to. Avante, en 1984 entró en vigor la Ley General de la Salud que dio origen al establecimiento de los SESA a la par del Acuerdo Nacional para la Descentralización en 1986 con el brío de garantizar la oferta de los servicios de atención dotando a los Estados de la responsabilidad para la prestación de servicios de salud a la población sin seguridad social; hecho que llevó a que el entonces IMSS-COPLAMAR no tuviera el impacto esperado al consolidarse únicamente en 12 Estados.

Para el 2003, se llevó a cabo una reforma de la Ley General de Salud con que se creó el Sistema Nacional de Protección Social en Salud (SNPSS) con la premisa de homologar las condiciones de la seguridad social del empleo formal con quienes no la tenían y poder brindar así un parteaguas con visión integral de protección social. En este sentido, el brazo operativo fue el Seguro Popular lanzado en 2004 con el fin de brindar protección financiera y contribuir a la reducción de las inequidades de estos dos grupos funcionando bajo un modelo de financiamiento compuesto por la federación, los Estados y pequeños pagos de los beneficiarios cuando recibían atención (al igual que la SSA y los SESA), sin embargo, al ser orientado principalmente como un modelo curativo y no preventivo derivó en el incremento de enfermedades no transmisibles [27]

En este contexto, la naturaleza curativa del Seguro Popular garantizaba el acceso a un paquete con alrededor de 60 intervenciones de salud y sus respectivos medicamentos en los SESA con 18 intervenciones de alto costo; mientras que en las unidades de la SESA la población sin derechohabiencia recibía beneficios muy

heterogéneos con servicios básicos en centros de salud rurales y un conjunto significativo de intervenciones en las grandes ciudades. Respecto al IMSS-Oportunidades, este ofrecía servicios principalmente en zonas rurales mediante clínicas de primer nivel y hospitales rurales de segundo nivel con atención centrada en servicios de medicina general ambulatorios y servicios hospitalarios materno-infantiles [27].

Durante este periodo, la población sin derechohabiencia pudo atenderse en los servicios de las SSA, SESA e IMSS-Oportunidades dada la descentralización que tenía como fin reducir las disparidades mediante los servicios de salud y un incremento de la inversión al menos a nivel latinoamericano mejorando el financiamiento, la equidad e incrementaba el compromiso de los Estados al financiar los servicios de salud mientras eran asignados recursos crecientes a la infraestructura en un sistema que hasta entonces era segmentado y buscaba universalizarse [27]. Pese a esto, la inversión antes de las reformas del 2003 era insuficiente para atender los retos de la transición demográfica y epidemiológica derivando en desequilibrios del peso relativo del gasto público sobre el gasto total de salud que llevó a que más de la mitad de los recursos en 2001 fuesen de origen privado y mayormente de gasto de bolsillo. Aun cuando se dio este incremento del gasto público en salud no fue suficiente para igualar el gasto de las personas con seguridad social, pues, en 2019 había un gasto per cápita de \$5,664.7 pesos para los asegurados versus los \$3,954.9 de la población sin derechohabiencia [25, 27].

El financiamiento para las instituciones de seguridad social proviene de contribuciones de los empleadores, contribuciones del empleado y contribuciones del gobierno para los servicios como el IMSS e ISSSTE destacan Gómez-Dantés et al [28], sin embargo, también resaltan que las personas con seguridad social, así como los pobres del medio rural o el urbano, tienden a usar servicios de salud privados, particularmente los ambulatorios.

Aunado a lo anterior, Robledo [27] destaca una ineficiencia: el Gobierno Federal tenía que otorgar recursos a 32 distintos servicios de salud, una segmentación importante al no tener una visión integral y universal como se proponía; hecho resaltado también por Lomelí [25] quien considera que la pandemia puso en evidencia que no solo la inversión en salud requerida en México era inferior a su nivel de desarrollo y necesidad si no que su distribución no apoyaba a la reducción en disparidades de los indicadores de salud.

Para noviembre de 2019 se dio la desaparición del Seguro Popular para dar paso al Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), Lomelí [25], por ejemplo, no consideró que la cancelación del Seguro Popular fuese la opción más conveniente para ampliar la cobertura ya que este movimiento apoyaba a la segmentación de servicio por el simple hecho de su desaparición. Eventualmente, en 2023, fue reemplazado por el IMSS-Bienestar, un nuevo brazo operativo que gira a un enfoque federalizado

de medicina socializada donde se hibrida el enfoque curativo con el preventivo a la vez que se hace 100% público en su totalidad institucional, con planeación centralizada, integrado, amplio en cobertura, gratuito y universal que es fondeado mediante impuestos [27].

A diferencia de sus antecesores, mediante el Modelo de Atención para la Salud MAS-Bienestar elimina las cuotas de recuperación y con el Acuerdo Nacional de la Federalización de los Servicios de Salud con la participación de 23 Estados el IMSS-Bienestar absorbió en octubre de 2023 la infraestructura estatal de estas SESA mientras se encargó de homologar las claves de medicamentos e insumos en toda esta cobertura federal vigente [27, 29].

## Enfoque Teórico y Conceptual

### ***Economía Espacial y Teoría de los Lugares Centrales***

El análisis de la accesibilidad geográfica puede encontrar un sustento en la Economía Espacial al estudiar la asignación de recursos en el espacio y las fuerzas que determinan la ubicación de la actividad económica; es decir, el núcleo de esta disciplina permite entender cómo los agentes interactúan a través de la distancia geográfica [30].

Un postulado central de la economía espacial es que la actividad económica no ocurre en un vacío adimensional, sino que está condicionada por fricciones bilaterales, las cuales, Redding [30] define como el conjunto de barreras físicas, temporales y económicas que limitan el flujo de personas y servicios entre dos puntos dados vinculándose con la «Teoría de los Lugares Centrales».

De acuerdo con Torres [32], ésta fue propuesta por Walter Christaller y es concebido como un modelo fundamental para la geografía económica y urbana que explica la distribución, tamaño y número de asentamientos humanos (o servicios) en un territorio y resulta en un núcleo que ofrece bienes y servicios a una población que reside fuera de él; explicando al mismo tiempo que su distribución no sea aleatoria y responda más bien a una jerárquica y funcional que responde a la centralidad.

En el contexto médico, la accesibilidad puede fundamentarse en la identificación de la ruta de costo mínimo, donde la distancia física es solo una fracción del costo total derivando en que el acceso real esté determinado por la eficiencia de la infraestructura, el gasto monetario y de tiempo necesarios para superar la fricción del espacio. En este sentido, un aumento de estas fricciones bilaterales puede reducir directamente el bienestar, al aislar a los individuos de los centros de servicio de alta complejidad y que se conecta con la fricción de la distancia [32,33].

Empero, la accesibilidad no es solo 'estar cerca', sino que la probabilidad de uso de un servicio médico decrece a

medida que la distancia y los costos de transporte aumentan que se vinculan directamente con la fricción de la distancia. Este componente analítico en la accesibilidad geográfica actúa como el principal determinante de la intensidad de las interacciones socioeconómicas en el territorio, pues, bajo este enfoque, la distancia no se considera una magnitud neutra, sino un factor de resistencia que condiciona la propagación de flujos y la cobertura de los servicios de acuerdo con Valdivia, Ávila y Galindo [33].

En este sentido, la fricción de la distancia es la manifestación física de los costos de transporte y de transacción donde el espacio actúa como un obstáculo que impone una 'penalización' al movimiento resultando fundamental para delimitar las áreas de servicio. La importancia de lo anterior reside en su capacidad de generar un efecto de atenuación sobre las variables económicas y sociales. En la provisión de servicios, esto implica que la influencia y utilidad de un centro de salud disminuyen conforme aumenta la separación física entre la oferta y la demanda. Desde una perspectiva geoestadística, esta fricción se traduce en una autocorrelación espacial decreciente: los agentes situados a menor distancia presentan interacciones más fuertes, mientras que aquellos en la periferia enfrentan costos de desplazamiento que inhiben el acceso efectivo [32,33].

Por tanto, la fricción del espacio puede segmentar el territorio al crear zonas donde la población, aun estando dentro de un radio geográfico teórico, se encuentra funcionalmente excluida debido a la resistencia que impone el entorno construido, la falta de conectividad vial o la oferta misma de los servicios.

Finalmente, la incorporación de la fricción de la distancia en el marco teórico permite justificar el uso de matrices de pesos espaciales dentro de la investigación. Al reconocer que la proximidad geográfica es una fuente de dependencia, se establece que el análisis de los servicios médicos debe considerar el "efecto vecindad". Así, la fricción de la distancia se convierte en el parámetro que define el alcance de las externalidades positivas de un centro de salud y permite identificar estadísticamente los puntos críticos donde la resistencia espacial fractura el acceso equitativo a la atención médica.

### ***Accesibilidad Médica Integral y el Modelo de Penchansky-Thomas***

Penchansky y Thomas [15] refieren que el 'acceso' pese a ser un asunto de la política del cuidado de la salud y una de las frases con mayor frecuencia empleada en la discusión de los sistemas médicos no está bien definido y le hace girar más hacia una idea política que una operacional mientras es usado paralelamente con términos como 'accesible' o 'disponible'; principalmente cuando es difícil definir, medir y diferenciar estas.

Frenk [33] refiere que "dada la necesidad y el deseo de atención médica, el análisis se centra entonces en los

factores que obstaculizan o facilitan los procesos de búsqueda y obtención de la misma” (p.439), en este sentido, el acceso vendrá de ello y, a su vez, resalta un hecho: “aunque los servicios de salud fueran de suyo muy baratos, un individuo podría no ser ‘capaz’ de costearlos por tener otras necesidades que compiten en cuanto al gasto de su dinero” (p.439) resaltando un obstáculo y abriendo la disyuntiva sobre si la accesibilidad se orienta más hacia los recursos para atención de la salud, hacia una característica de la población o a una relación entre la primera y la segunda; ‘grado de ajuste’, como le llama, entre las características de la población y los recursos de atención.

De este modo, Frenk [33] tajantemente limita la accesibilidad al proceso de buscar y recibir atención por lo que algo es accesible cuando le está fuera del individuo quien puede desear, buscar y alcanzar satisfactoriamente este, por lo que, los diversos componentes de la accesibilidad pueden variar de acuerdo a los modelos para organizar y financiar los servicios de salud. En este proceso precisa el término de ‘resistencia’ que involucra un conjunto de obstáculos en la búsqueda y obtención de la atención los cuales clasifica en tres categorías: obstáculos ecológicos (distancia y /o tiempo de transporte), obstáculos financieros (precios) y los obstáculos organizativos (obstáculos a la entrada o al interior de los recursos de atención de salud).

Estos son obstáculos que se interponen entre la disponibilidad y su utilización, por lo que la ‘capacidad de dominio’ es la que diferencia la disponibilidad de la accesibilidad y se rige bajo el ‘poder’ que está implícito en una capacidad, por ejemplo, el tiempo libre para recibir atención o la forma de superar la llegada a los servicios de salud con recursos de transporte o tiempo de traslado.

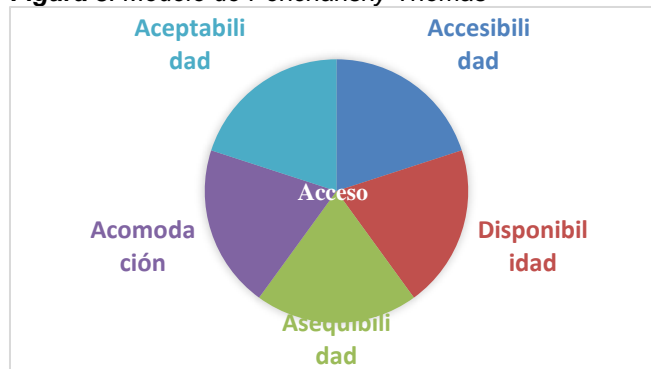
Así, Frenk [33] define a la accesibilidad como “el grado de ajuste entre las características de los recursos de atención a la salud y las de la población, en el proceso de búsqueda y obtención de la atención” (p.443) lo que le retira la confusión usual respecto a la terminología de ‘disponibilidad’ determinando que, para poder medir estos, es necesario partir de la evaluación de la satisfacción; de esos capaces de romper los obstáculos.

Por tanto, la garantía en el acceso tiene distintas vertientes dependiendo al enfoque que se le dé, por ejemplo, el relacionado a los consumidores: desde la disponibilidad y oferta de los recursos; como el de la igualdad en el aseguramiento. Bajo esta praxis, no es suficiente para explicar completamente el uso de los servicios de atención médica con esos enfoques dado que tienen que ser definidos y medidos en información capaz de usarse para influenciar el sistema con el ímpetu de obtener lo deseable coincidiendo con el postulado de Frenk sobre el ajuste de los agentes: los clientes y el sistema [15].

Con base en esto, Penchansky y Thomas [15] proponen cinco dimensiones para la definición y medición de la accesibilidad a los servicios de salud con el fin mesurable

de la calidad o satisfacción del consumidor en la utilización de servicios o la atención recibida por el personal bajo la construcción usual de índices que evalúan estos rubros y dimensiones: (i) Disponibilidad (Oferta); (ii) Accesibilidad (Ubicación de la oferta y Distancia del cliente, costos en tiempo de viaje o transporte); (iii) Acomodación (Forma en que se organiza la institución); (iv) Asequibilidad (Relación de precios, requisitos, etc.) y; (v) Aceptabilidad (Actitudes y atención proporcionada por el personal). (Véase la figura 3).

Figura 3. Modelo de Penchansky-Thomas



Fuente: elaboración propia con base en [15]

Así mismo, el tiempo para llegar al establecimiento o el tiempo de viaje para recibir atención es un determinante en muchos modelos dado que puede tener distintas relaciones con las dimensiones del modelo y queda claro que el instrumento de acción para la accesibilidad es justamente la satisfacción por parte del consumidor, sin embargo, la equidad (desigualdad) es un punto importante para atender la accesibilidad global de los sistemas de salud y poder mejorarlos de acuerdo a los estipulado por Frenk [33] y Thomas y Penchansky [15].

Gravelle et al [34] hablan de inequidad en la utilización o consumo de servicios de salud cuando los individuos tienen características distintas que propician que se reciban cantidades y/o calidad distinta del servicio que necesitan por lo que erradicar la desigualdad solo puede lograrse mitigando estos efectos. En este punto, distingue las ‘need variables’ (variables de necesidad) y las ‘non-need variables’ (variables de no necesidad): las primeras son aquellas como el ‘estar enfermo’ o que sean aconsejables las consultas preventivas; mientras que las segundas son aquellas como el ingreso familiar o la posibilidad de acceder a servicios de salud (ya sea por residir en las proximidades o tener un seguro de salud).

De este modo, existe inequidad horizontal en el uso de los servicios cuando están determinadas por variables de ‘no necesidad’ de modo que los individuos con el mismo nivel de variables de necesidad obtienen distintas cantidades de servicio. La inequidad vertical, por su parte, es cuando individuos con diferentes niveles de variables de necesidad reciben diferentes niveles de atención de los servicios [34].

De Santis y Herrero [35] concuerdan que en la discusión

de equidad en los servicios de salud siempre es importante analizar hasta qué punto estos pueden modificar la distribución para volverla más igualitaria, donde, Frenk [33], considera que siendo la igualdad una meta, es un desafío importante para todos garantizar el mismo nivel de proximidad ecológica, financiera y organizativa al sistema de salud.

### Desiertos Médicos

El concepto de desierto médico por sí mismo, no tiene una definición aceptada a nivel mundial, hecho que merma la efectividad de las políticas públicas de los países para contrarrestar los efectos de estos al no haber un área o problema definido. Este concepto nace a partir del paralelismo al concepto británico de 'desierto alimentario' acuñado en 1995, pero recientemente ha tomado relevancia en Europa; concretamente en Francia, usado para aquellas áreas donde las personas tienen acceso insuficiente a la atención médica propiciado por un bajo número de proveedores de servicios, largos tiempos de esperar y largas distancias de viaje a las instalaciones; concepto equidistante a los 'desiertos' en especialidades o servicios médicos de los Estados Unidos, o las 'poblaciones medicamente desatendidas' que refieren a la oferta inadecuado de trabajadores para atender las necesidades de un grupo particular de personas dentro un área específica sin contemplar barreras como las financieras, sociales o culturales [12]

En este sentido, Brînzac, et al. [12] definen los desiertos médicos de la siguiente manera desde un enfoque general y operativo en forma conceptual: *"los desierto médicos son áreas en donde las necesidades de atención en salud de la población no son satisfechas parcial o totalmente debido a la falta de acceso adecuado o la calidad inadecuada de los servicios de atención en salud causada por recursos humanos insuficientes en salud o instituciones, largos tiempos de espera, costos desproporcionadamente altos de los servicios u otras barreras socioculturales"* (p.2-3, traducción propia).

Flinterman et al [11] estipulan que un desierto médico desde la perspectiva poblacional contiene los siguientes criterios en cuatro categorías:

- Tamaño de la población: tamaño de la población del área;
- Características de la población: porcentaje de pobreza en la zona, porcentaje de la población de 65 años o más, tasa de mortalidad infantil en la zona, movilidad de la población en la zona, necesidades de la población de la zona;
- Numero de servicios en el área: número de trabajadores de la salud en la zona, recursos económicos en la zona, opciones de educación y ocupación en la zona, presencia de un hospital u otros servicios de salud en el área, proporción

entre población y proveedor;

- Distancia a los servicios: distancia/tiempo a las instalaciones, distancia/adyacencia al área metropolitana.

Sin embargo, Brînzac et al. [12], consideran que el concepto de desierto médico debe centrarse en el acceso y planificación de la atención, la personalización a la atención, así como a una gestión de recursos humanos con la calidad multidimensional del concepto, que, fácilmente se alinea a las 5 dimensiones del modelo de Penschsky-Thomas de acuerdo a la definición y puede funcionar como solución para lograr mitigar los efectos negativos de un desierto médico.

### Metodología

Para llevar a cabo el análisis se optó por una metodología mixto dada la naturaleza georreferencial y los objetivos planteados. En este sentido, bajo la clasificación estructural realizada fueron recabados los datos del DENU para el mapeo georreferenciado de las unidades económicas, datos del Índice de Marginación por AGEB del 2020 de la CONAPO, Shapefiles del Marco Geoestadístico 2024 y datos de población por AGEB obtenidos del SCITEL. Para el manejo y transformación de los datos fueron empleados los softwares: Excel 2024, Python 3.12.10 (paquetería pandas y numpy) y QGIS 3.38 para la visualización geoestadística de los resultados con base en las características proporcionadas mediante el siguiente procedimiento:

- Filtrado por códigos SCIAN correspondientes a servicios de salud
- Eliminación de registros duplicados
- Clasificación de establecimientos en públicos y privados
- Georreferenciación y asignación a AGEB
- Exclusión de registros incompletos o sin ubicación válida

El cálculo de las superficies y de las distancias se llevó a cabo mediante operaciones realizadas dentro de QGIS a partir del trazado equidistante de las manzanas de las AGEBS respecto a los puntos de las actividades económicas con 'Distance to Nearest Hub' para una ponderación mayormente fidedigna.

Dada a limitaciones en los datos por el nivel que se maneja (el más pequeño que tiene el INEGI) no es posible replicar algunos de los métodos encontrados en la literatura, por ejemplo, existe una amplia red de rutas en el transporte público y no tiene información pública. Por otra parte, dada la naturaleza confidencial de los servicios privados no es posible conocer el número de camas (e incluso para el público). Así mismo, no hay población desglosada por grupos etarios en la recolección de algunos datos: hechos que tajan el uso de un índice de concentración o afines que fueron revisados.

Por tanto, se propone el diseño de dos índices paralelos

a los estudiados con el fin de identificar patrones en la concentración de los servicios de salud por AGEB en un contexto de presión demográfica capaz de localizar desiertos médicos de acuerdo a las definiciones abarcadas en la literatura. En aras de complementar el estudio y dada una predominancia privada de los servicios de salud, el segundo índice tiene como meta conocer la intensidad de estos respecto a la presión demográfica y los servicios públicos mediante los tipos estructurales.

La teoría de localización puede justificar la organización de los servicios médicos en niveles y con ello la aplicación de pesos en el índice para mantener un marco más uniforme:

1. Servicios de Orden Inferior (Primer Nivel): Consultorios locales con umbrales bajos y alcances cortos. Deben estar muy dispersos para garantizar accesibilidad básica.
2. Servicios de Orden Superior (Tercer Nivel): Hospitales de especialidad con umbrales altos y alcances extensos. Se ubican solo en los lugares centrales más importantes.

Ergo, los pesos asignados responden a la capacidad resolutoria y complejidad del servicio, bajo el supuesto de que no todos los establecimientos aportan el mismo nivel de cobertura. Esta ponderación busca reflejar diferencias en capacidad de atención, infraestructura y complejidad de servicios y queda compuesta de la siguiente forma:

- Hospital (General o Especialidad) =3,
- Clínica =2,
- Consultorio Ambulatorio = 1.5,
- Laboratorio = 1,

con el descarte de las farmacias dada su gran densidad para evitar sesgos en la ponderación del sector privado aun cuando su peso fuera ínfimo para penalizar.

### Diseño del índice

Con el fin de operacionalizar la disponibilidad territorial de servicios de salud, se construyó un factor base que sintetiza la oferta de establecimientos a nivel de AGEB mediante una ponderación diferenciada por tipo de unidad. Este factor constituye el componente fundamental sobre el cual se estructuran los indicadores posteriores.

$$S_x = \sum_{i=1}^n N_{i,x} \cdot \omega_i$$

Donde:

- S: Suma ponderada de servicios  
 x: Tipo de sector (privado o público)  
 $N_{i,x}$ : Número de establecimientos del tipo  $i$  en el sector  $x$   
 $\omega_i$ : Peso asignado al tipo de establecimiento  $i$

Este factor representa una medida agregada de la oferta potencial de servicios, bajo el supuesto de que los

distintos tipos de establecimientos contribuyen de manera diferenciada a la cobertura sanitaria.

### Índice de Cobertura de Servicios (ICS)

El ICS mide la disponibilidad relativa de servicios de salud ajustada por población (presión demográfica), considerando la heterogeneidad funcional de los establecimientos mediante ponderaciones diferenciadas.

$$S_{x\_per\_capita} = \frac{S_x}{P_{AGEB}}$$

Donde:

$S_{x\_per\_capita}$ : Suma ponderada de servicios per cápita

$P_{AGEB}$ : Población total de la AGEB

$\varepsilon$ : Constante de ajuste = 0.01 ( $\varepsilon \in \mathbb{R}^+$  tal que  $\varepsilon \rightarrow 0$ )

$$ICS = S_{total\_per\_capita} = S_{priv\_per\_capita} + S_{pub\_per\_capita}$$

### Índice de Intensidad Relativa del Sector Privado (IIRSP)

El IIRSP captura la intensidad relativa del sector privado en función de la presión demográfica, comparando la oferta ponderada privada frente a la pública.

$$IIRSP = \frac{S_{priv\_per\_capita}}{S_{pub\_per\_capita} + \varepsilon}$$

Este índice no representa una proporción directa de establecimientos, sino una medida de intensidad relativa ajustada por población, por lo que valores bajos reflejan una baja presión efectiva del sector privado, independientemente de su número absoluto.

Dadas las propiedades del nivel de análisis, se genera una distribución asimétrica en los datos por lo que se optó por realizar una revisión bajo categorizaciones por Natural Breaks (Jenks) en QGIS ya que realiza un agrupamiento de varianza interna para garantizar datos homogéneos pese a los outliers que puedan haber externamente al ser una distribución no uniforme; haciendo con ello que los datos sean más representativos y tengan una mejor legibilidad espacial al evitar rangos amplios. En este sentido, fueron empleados 7 jenks (o niveles categóricos) complementados de un análisis estadístico descriptivo para identificar patrones.

Finalmente, dada la naturaleza espacial de la presente investigación se realiza un análisis geoespacial complementario a través de estadística descriptiva y el uso de coeficientes de correlación de Pearson con el fin de contrastar características sociodemográficas como es la población sin derechohabencia en las AGEBS, así como la accesibilidad geográfica respecto a su distancia misma.

### Limitaciones del índice

Los índices propuestos constituyen aproximaciones operativas a la cobertura y estructura de provisión de servicios de salud. Sin embargo, es menester considerar las siguientes limitaciones:

- No capturan calidad del servicio ni capacidad real de atención,
- Asumen homogeneidad dentro de cada tipo de establecimiento,
- No incorporan directamente variables de accesibilidad espacial (tiempo/distancia),
- Dependencia de la calidad y actualización de los registros administrativos,

Asimismo, la incorporación de una constante de ajuste ( $\epsilon$ ) en el IIRSP introduce un sesgo controlado para evitar indeterminaciones, lo que puede afectar ligeramente la escala del indicador en AGEBS con baja oferta pública y/o privada.

## Resultados

### Índices

La lógica compuesta en ambos índices denotará que para el caso del ICS los valores cercanos a 1 indicarán una mejor cobertura de salud; y en contraparte, 0 un "desierto médico". En este sentido, el IIRSP seguirá la misma línea de análisis con la excepción que un valor cercano a 0 podrá mostrar una predominancia pública o que la cobertura privada sea insuficiente de acuerdo a cuantas personas podrían demandar servicios en la AGEBS de acuerdo a su presión demográfica.

De acuerdo con la tabla 3 que contiene la categorización y valores de los índices, de 220 AGEBS totales presentes en el municipio el 50.5% son DMU con base en el ICS, revelando así amplias disparidades en la oferta de servicios de salud locales cuando solo el 12.3% de éstas tienen una cobertura de buena a excelente.

**Tabla 3. Índices por Nivel de Categoría**

ICS				IIRSP			
Categoría	Rango	N.º AG EBs	%	Categoría	Rango	N.º AG EBs	%
Desierto Médico Urbano	0–0.01	111	50.5	Desierto Médico Urbano	0	60	27.3
Cobertura muy baja	0.01–0.04	43	19.5	Insuficiente Público	0–0.03	85	38.6
Cobertura baja	0.04–0.10	26	11.8	Muy baja	0.03–0.08	38	17.3

Modo	0.10–0.21	13	5.9	Baja	0.08–0.16	18	8.2
Buena	0.21–0.35	8	3.6	Media	0.16–0.27	8	3.6
Muy buena	0.35–0.46	5	2.3	Alta	0.27–0.37	4	1.8
Excelente	0.46–0.96	14	6.4	Muy Alta	0.37–0.77	7	3.2
<b>Total de AGEBS</b>	—	<b>220</b>	<b>100</b>	<b>Total de AGEBS</b>	—	<b>220</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia

El alto porcentaje de AGEBS como DMU (ICS=0) aunado a la insuficiencia de servicios privados (IIRSP=0) revela una alta vulnerabilidad dado que las deja en una posición delicada en cuanto a acceso a la salud para situaciones extraordinarias o atípicas; hecho confirmado por un coeficiente de correlación de 0.972 que muestra una relación muy fuerte y estrecha en la existencia de estos DMU en ambos índices tratándose en su mayoría de los mismos. Por otra parte, pese a que numéricamente dentro del IIRSP los DMU se ven reducidos, el 38.6% de AGEBS son vulnerables a caer dentro de estos, pues, la insuficiencia o sobreocupación de ambos sectores puede complicar a un porcentaje importante de las personas, hecho convalidado pese a si se considera el ínfimo término de ajuste con el fin de mantener números positivos como una alternativa.

En complemento, un análisis mediante cuartiles permite identificar y denotar que en ambos casos la mediana estadística de las AGEBS puede ser DMU mientras que la otra mitad restante podrá encontrarse en cualquiera de los niveles catalogados por los jenks. Sin embargo, la existencia de outliers en ambos índices muestra que el acceso y la naturaleza de los servicios de salud son fuertemente asimétricos y heterogéneos entre las AGEBS; lo que puede ser un foco de la política pública sanitaria local. (Véase la tabla 4).

**Tabla 4. Análisis Descriptivo de los Índices**

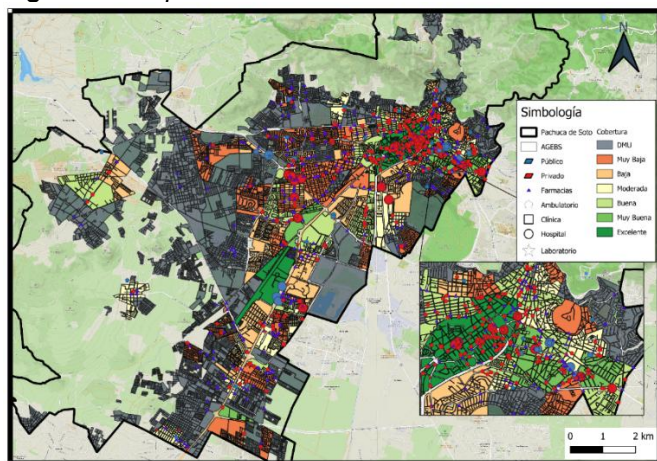
Esta distribución	C	Me	St	M	25%	50% (Mediana)	75%	M	Correlación
ICS	220	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.972
IIRSP	220	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.972

Fuente: elaboración propia

De este modo, cualquier AGEBS con un valor de ICS superior a 0.10 sería considerado un valor atípico y existen múltiples outliers por encima del resto de la distribución. La media (0.0346) es considerablemente más alta que la mediana (0.01) que refleja que los servicios estén distribuidos de forma poco equitativa y

limitado a territorios (probablemente de mayor nivel socioeconómico o demanda selectiva) en la figura 4 que concentra información relevante como lo es la oferta pública y privada en los tipos estructurales definidos para estudiar el comportamiento geográfico.

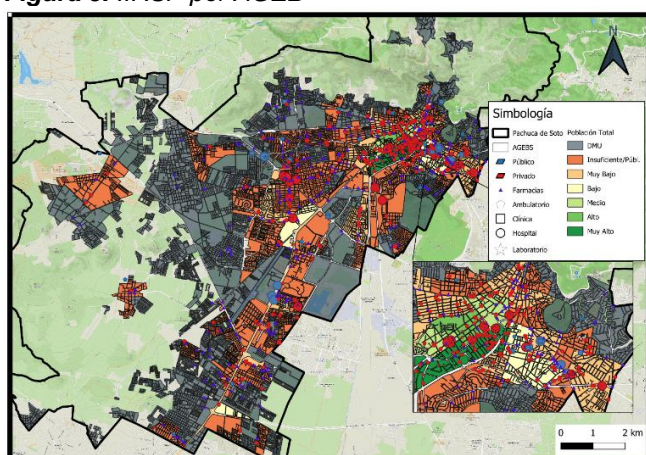
**Figura 4. ICS por AGEB**



Fuente: elaboración propia con base en los resultados y a [2,14]

En este sentido, el índice coincide con la caja central del boxplot (entre 0.00 y 0.03) y respalda que la cobertura puede estar limitada en zonas donde se concentran servicios de ambos sectores. Son pocas las áreas que tienen excepciones en la cobertura. Por ejemplo, de manera espacial y con base en la expansión de mancha urbana esto parece coincidir con las áreas periféricas que en su mayoría tienden a asentamientos recientes o irregulares; pero al mismo tiempo resalta que en AGEBS consolidadas la oferta sigue siendo insuficiente dada la población que tienen.

**Figura 5. IIRSP por AGEB**



Fuente: elaboración propia con base en los resultados y a [2, 14, 36]

Por otra parte, como se muestra en la figura 5, la infraestructura de la oferta privada sobre la pública es casi del doble, el IIRSP tiene como fin conseguir un indicador ajustado por la presión demográfica

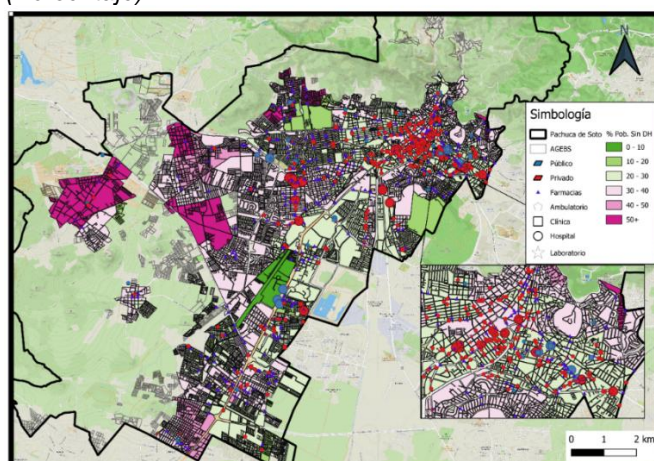
traduciéndose en la presión que tiene este sistema respecto a los habitantes. De este modo, mantiene una dinámica similar al ICS, por lo que, la fuerte correlación que tienen los indicadores hace mantener la presencia aun de DMU ajustados al contexto donde existe oferta pública (en casos insuficiente) pero requerida para los habitantes de la AGEB.

En este contexto, la caja central del boxplot (entre 0.00 y 0.02) y su mediana de 0.01 ilustran que la eficiencia de los servicios privados es, en general, insuficiente y se traduce en sector privado sobrepasado por la presión demográfica y/o poco desarrollado en su mayoría respaldado por los múltiples outliers superiores que, al igual que con el ICS, hay AGEBS específicas donde el sector privado sí juega un papel significativo. En tanto que el 55.9% de las AGEBS tiene intensidad insuficiente o muy baja en contraste con el 8.6% que tienen una infraestructura superior al nivel medio. La marcada asimetría a la derecha, en esencia, refleja que la preponderancia del sector privado para la población es la excepción, no la regla, en el municipio y denota que las periferias son las más vulnerables al no haber servicios de salud privados suficientes para sus unidades territoriales o, en el peor de los casos, simplemente ser un DMU; respecto a las áreas más céntricas que tienen un mejor suministro de servicios públicos como las AGEBS circundantes al centro histórico lo que podría acentuar las desigualdades en el acceso a la atención médica dependiendo de la disponibilidad de opciones públicas.

### Contraste Geoespacial

Para el análisis geoespacial, en primera instancia es tomado en cuenta la variable de población sin derechohabencia como ilustra la figura 6.

**Figura 6. Población sin Derechohabencia por AGEB (Porcentaje)**



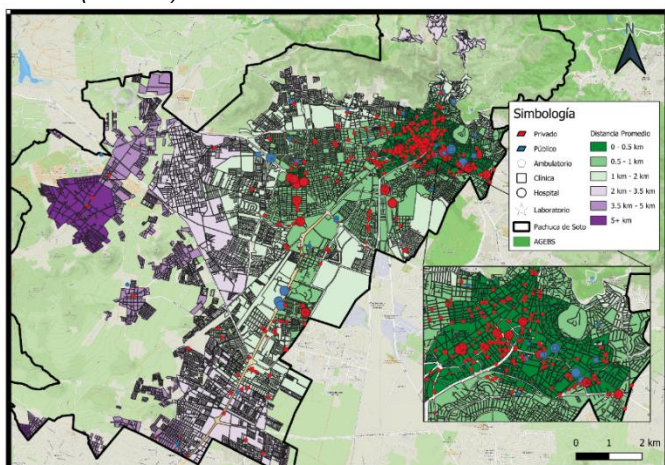
Fuente: elaboración propia con base en [2, 14, 36]  
De acuerdo con lo visualizado, existe una distribución menos heterogénea en el porcentaje de población sin seguridad social, ya que el promedio para este indicador es de 31% resaltando que más de la mitad de las AGEBS

están por encima de este porcentaje revelando de manera espacial coincidencias entre los DMU con porcentaje más elevados, indagando que, una AGEB que concentre porcentajes más altos de población sin derechohabiencia tendrá mayor probabilidad de ser un DMU siendo congruente con los índices obtenidos. Sin embargo, existen dos importantes observaciones, por una parte, los porcentajes con mayor derechohabiencia está en aquellas AGEBS mayormente próximas a áreas comerciales, gubernamentales o circundantes a servicios públicos de salud y, por otra, que entre más próxima esté la AGEB a la conurbación de Mineral de la Reforma (usualmente fraccionamientos habitacionales) el porcentaje de personas con derechohabiencia será menor a diferencia de las zonas colindantes al oeste con San Agustín Tlaxiaca.

Estadísticamente, en esta variable existe una correlación directa negativa de  $-0.72$  con respecto al ISC y de  $-0.6$  para el IIRSP siendo fuertes en ambos casos y demostrando que un incremento del porcentaje de la población sin derechohabiencia tenderá a disminuir ambos índices siendo congruentes con los resultados obtenidos.

Con respecto a la variable de distancia, el acceso de la cobertura médica pachuqueña refleja buffers más uniformes de manera gráfica en la figura 7, donde el promedio es de 2.71 km para las unidades más cercanas que refleja disparidad de nueva cuenta en las periferias; hecho que empata geográficamente con los DMU.

**Figura 7.** Distancia Promedio a Servicios de Salud por AGEB (Totales)



Fuente: elaboración propia con base en [2,14]

En este sentido, pueden considerarse que gran parte de las AGEBS en promedio tienen un acceso bueno o muy bueno (0 a 1 km). El tercer grupo corresponde a unidades con acceso moderado y limitado (1 a 3.5 km), y el cuarto grupo de AGEB en el acceso deficiente o muy deficiente (3.5 a 5+ km). En este sentido, la localidad de Santiago Tlapacoya al oeste es la que tiene que viajar mayores distancias para conseguir integrarse a la cobertura médica. Sin embargo, AGEBS localizadas muy a los

extremos como las del suroeste pueden tender a acceder a servicios ambulatorios de la localidad de Acayuca en Zapotlán de Juárez o localidades del municipio de Zempoala; pero manteniéndose restringidas a esa distancia para otros tipos estructurales. Por otra parte, estos patrones geográficos se repiten al obtener la distancia promedio para servicios públicos y privados donde, para el primero, la distancia de buffer incrementa casi al doble que para los privados. Por ejemplo, el promedio municipal para servicios privados es de 1.78 km mientras que para los públicos es de 3.64 km. Para mayor detalle de estas y sus configuraciones espaciales véase las figuras del anexo A2 y A3.

## Discusión

Los resultados anteriormente analizados sugieren que una proporción relevante de AGEBS presentan condiciones de baja cobertura, lo que podría traducirse en limitaciones de acceso para la población residente a pesar de que este estudio no mide directamente el uso individual de servicios debiendo interpretarse en términos territoriales y no como mediciones directas del acceso individual a servicios de salud, es decir, aproximaciones espaciales al fenómeno.

Pese a esto, los resultados evidencian un número importante de AGEBS con bajos niveles de disponibilidad territorial en los servicios de salud, lo que sugiere una distribución desigual de la infraestructura de salud a escala intraurbana.

La coexistencia de valores bajos en ICS e IIRSP en múltiples AGEB, por ejemplo, refuerza la identificación de territorios con condiciones de desierto médico urbano, caracterizados por baja disponibilidad y limitada diversificación de la oferta.

Otra implicación relevante se relaciona con la gestión de la información geoespacial para la toma de decisiones. La identificación de patrones de concentración y vacíos territoriales sugiere que el uso sistemático de indicadores como ICS e IIRSP puede contribuir a priorizar intervenciones en función de criterios espaciales, alineando la planeación con las condiciones reales de accesibilidad potencial; abriendo, inclusive, la posibilidad de integrar al personal de enfermería en estrategias de vigilancia territorial y caracterización comunitaria, fortaleciendo la capacidad del sistema para identificar necesidades locales.

A partir de los patrones identificados, las implicaciones deben entenderse en el marco de intervenciones que reduzcan la fricción espacial y optimicen la oferta existente, más que en la expansión indiscriminada de infraestructura. Dado que el análisis evidencia territorios con baja disponibilidad (ICS) y limitada intensidad relativa del sector privado (IIRSP), así como distancias promedio elevadas, las estrategias plausibles se orientan a acercar funcionalmente los servicios a la población.

Ergo, cabe la posibilidad para el municipio de Pachuca de

Soto de realizar una priorización territorial de atención en las AGEBS, las cuales, mediante enfoques de enfermería comunitaria pueden brindar acceso sanitario en temas como la promoción de salud, vacunación y vigilancia epidemiológica con un rol activo de primera línea. Por otra parte, la sobrecarga de los servicios de salud públicos -e incluso los privados- puede derivar en efectos adversos para el personal médico donde se incluye a los enfermeros; por lo que, mitigar estas disparidades representaría una disminución de estas consecuencias.

El contexto actual del sistema de salud mexicano, de acuerdo a lo revisado, es un factor importante para la accesibilidad al poder contribuir a orientar estrategias territoriales en los patrones identificados los cuales pueden contribuir a una focalización territorial: particularmente en zonas con baja disponibilidad de servicios y limitada presencia privada.

Sin embargo, el sistema per se, está caracterizado por una provisión segmentada entre instituciones como el IMSS, el ISSSTE y esquemas como IMSS-Bienestar que en ocasiones orillan al uso del sector privado.

Frenk [33], considera que la existencia de un servicio nacional complementate regionalizado e integrado tornaría a los obstáculos ecológicos como casi insignificantes, pero incrementaría los organizativos como ocurre con el desarrollo del nuevo IMSS-Bienestar y la absorción de las infraestructuras estatales.

En este sentido, la limitación a la accesibilidad deriva en distintas vertientes, De Santis y Herrero [35], por ejemplo, consideran que las políticas para reducir la inequidad en salud deben enfocarse en dos puntos clave: Primero, la de garantizar el acceso universal y equitativo a los servicios de salud, asegurando prestaciones accesibles para todos sin importar su condición socioeconómica, lugar o empleo. La posesión de un seguro de salud, para las autoras, crea desigualdad, beneficiando a los de mayores ingresos, acorde a la universalidad que hoy se persigue. Segundo, establecer objetivos a largo plazo para mejorar el acceso y la salud general es fundamental, ya que las disparidades sociales generar un menor acceso exigiendo un trabajo coordinado en políticas públicas y no solo en el reconocimiento del derecho; por lo que es importante una reestructuración en los esquemas y el sistema de salud mismo.

Macias y Villareal [5], por su parte, estipulan que aunque un sistema único podría ser más eficiente, en México hay barreras políticas y operativas que complican su implementación, en conjunto de una alta informalidad laboral que dificulta el financiamiento, mientras que, Lomelí [25] considera que la existencia de un sistema público universal e integral puede ayudar a reducir el riesgo de pobreza, las desigualdades y fortalecer la cohesión social; siendo el reto garantizar el derecho a la par de universalizar la cobertura en un óptimo de Pareto, es decir, sin generar nuevas asimetrías en la calidad y oferta de los sistemas públicos dada la segmentación que tienen y que no tiende a una homogeneización.

No obstante, pese a esta limitante, los resultados

sugieren la pertinencia de ajustes microterritoriales en la asignación de recursos dentro de la red existente, priorizando AGEB con bajos niveles de ICS capaces de robustecer la accesibilidad como puede ser en la reorganización de horarios, extensión de cobertura en unidades cercanas o fortalecimiento de puntos de contacto de primer nivel, sin requerir necesariamente nuevas inversiones en infraestructura.

Bajo este enfoque, la mejora del acceso se logra mediante optimización espacial de la oferta disponible, donde roles como el de la enfermería pueden contribuir mediante la gestión de flujos de atención, triage comunitario y seguimiento de pacientes, particularmente en contextos de limitada disponibilidad médica.

En términos de accesibilidad geográfica, una primera línea consiste en la descentralización operativa de la atención primaria, mediante esquemas móviles o itinerantes en AGEB con condiciones de desierto médico como lo que busca desarrollar el Gobierno del Estado de Hidalgo [37] mediante las denominadas 'Brigadas de la Salud' con el fin de garantizar servicios de salud para toda la población a través de medicina integral y gratuita en unidades móviles y personalizar especializado.

Estas modalidades no sustituyen la infraestructura fija, pero reducen la distancia efectiva y permiten ampliar la cobertura en territorios con baja densidad de servicios, manteniendo coherencia con la dimensión de accesibilidad del modelo de Modelo de Penchansky-Thomas e inclusive con la Teoría de los Lugares Centrales.

Asimismo, en contextos donde el IIRSP es consistentemente bajo, la limitada presencia del sector privado refuerza la necesidad de mecanismos de complementariedad funcional entre sectores, particularmente en zonas donde la oferta pública es insuficiente. Más que promover la expansión del sector privado, los hallazgos apuntan a la posibilidad de articular capacidades existentes de manera territorialmente focalizada, evitando duplicidades y reduciendo vacíos de atención pero sin relevar la necesidad de fortalecer la infraestructura existente, pues, en el contexto actual de la transición epidemiológica, Barba [35] señala la importancia de las Unidades Médicas de Especialidad (UNEME), donde el cumplimiento de metas de tratamiento depende de forma crítica de la disponibilidad y del uso de exámenes de laboratorio para el diagnóstico y seguimiento, las cuales requieren fortalecer su infraestructura diagnóstica y preventiva como un componente esencial capaz de mejorar la eficiencia y efectividad del sistema de salud frente a estas enfermedades no transmisibles mismas que ofrece el Gobierno del Estado de Hidalgo en Pachuca y Tula [8].

En conjunto, estas líneas no constituyen soluciones exhaustivas, pero sí representan estrategias compatibles con las restricciones operativas del sistema de salud mexicano, donde la segmentación institucional y la limitada capacidad de expansión estructural hacen más viable la optimización, articulación y acercamiento

funcional de los servicios que su expansión inmediata. En este marco, la enfermería puede entenderse como un componente operativo clave para reducir la fricción espacial y ampliar la accesibilidad potencial, sin sustituir la necesidad de infraestructura, pero contribuyendo a mitigar sus limitaciones en el corto plazo.

## Conclusiones

El análisis realizado permite confirmar la existencia de DMUs en las AGEBS del municipio de Pachuca de Soto, las cuales actúan como zonas de exclusión donde la oferta de servicios de salud es prácticamente insuficiente o inexistente. Estas áreas merman significativamente las condiciones de accesibilidad bajo los obstáculos estructurales revisados, evidenciando que la proximidad física sigue siendo uno de los determinantes críticos del bienestar sanitario. En este sentido, los objetivos de la investigación se cumplieron al generar un marco geoespacial que relaciona las características de las AGEBS con la presión demográfica, revelando insuficiencias que vulneran la capacidad de respuesta ante situaciones extraordinarias o atípicas, como la reciente pandemia por COVID-19.

El contexto actual representa un parteaguas y un momento oportuno para la acción pública, dada la transición demográfica hacia una población mayor en el municipio y el incremento sostenido de enfermedades crónico-degenerativas. Ante este escenario, el modelo IMSS-Bienestar busca reducir la incidencia de estos padecimientos mediante un enfoque híbrido de prevención y curación que repercute en parte a la raíz del problema. Sin embargo, una mejora en la accesibilidad no necesariamente proviene de la creación de infraestructura sino de una mejor distribución de sus recursos para alcanzar a la población residente en DMUs en un óptimo de Pareto.

Es así que la accesibilidad a los servicios de salud debe entenderse, en última instancia, como un problema estructural que abarca dimensiones integrales, presupuestales, geográficas y de gobernanza. Por ello, su atención demanda un abordaje multidisciplinario y la promoción de investigaciones paralelas que profundicen en otros factores determinantes como pueden ser los que determinan la derechohabiencia mediante modelos estadísticos; la correlación con otras variables sociodemográficas bajo econometría espacial; o la aplicación de algunos de los índices sugeridos en la literatura mediante variables de la capacidad instalada de algunas de las unidades médicas ya sea en el sector público o privado para identificar nuevos patrones de vulnerabilidad en un contexto donde los tres niveles de gobierno buscan efectuar líneas de acción.

Finalmente, estudiar la unidad más pequeña de análisis posible en el territorio permite identificar potencialidades en este tipo de investigaciones las cuales pueden repercutir de forma importante en la política pública para la planeación y la mejoría del bienestar de los habitantes.

En este sentido, es necesario señalar que los indicadores utilizados en este estudio constituyen una aproximación parcial al fenómeno y que puede complementarse de dimensiones cualitativas clave como la calidad de la atención, los tiempos reales de espera o las barreras económicas directas e indirectas que puedan definir un marco más integral partiendo de esta base y pueda garantizar el derecho a la salud eliminando los DMU en la convergencia de la planeación urbana y la sanitaria.

## Referencias

- [1] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Compendio de información geográfica municipal 2010: Pachuca de Soto, Hidalgo. Aguascalientes: INEGI; 2010. Available from: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Marco geoestadístico 2024. Aguascalientes: INEGI; 2024. Available from: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=794551132173>
- [3] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Encuesta intercensal 2015. Aguascalientes: INEGI; 2016. Available from: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/#tabulados>
- [4] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de población y vivienda 2020. Aguascalientes: INEGI; 2021. Available from: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#tabulados>
- [5] Macías A, Villareal H. Sostenibilidad del gasto público: cobertura y financiamiento de enfermedades crónicas en México. *Ensayos Rev Econ.* 2018;37(1):99-134. Available from: <https://doi.org/10.29105/ensayos37.1-4>

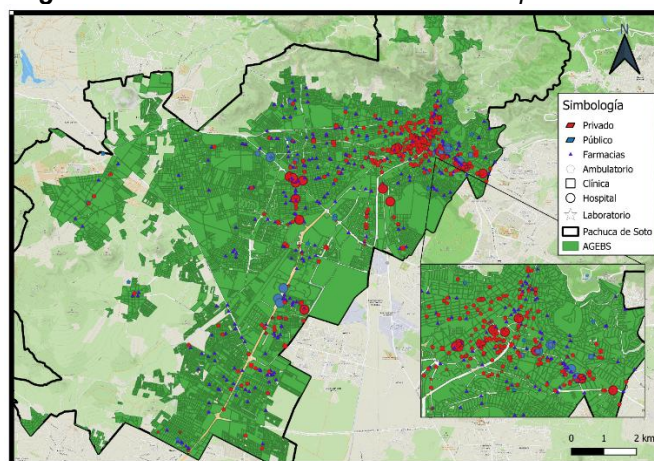
- [6] Turra C, Fernandes F. La transición demográfica: oportunidades y desafíos en la senda hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe. Santiago: CEPAL; 2021. Available from: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3f7b0487-2d48-453f-a083-e7d3278da358/content>
- [7] Omran A. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Q.* 2005;83(4):731-57. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2005.00398.x>
- [8] Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo (SSAH). Programa institucional de desarrollo de servicios de salud de Hidalgo 2023-2028. Pachuca: Gobierno del Estado de Hidalgo; 2023. Available from: [https://s-salud.hidalgo.gob.mx/contenido/informacion/publicaciones/1.%20PID\\_SSH\\_2023-2028.pdf](https://s-salud.hidalgo.gob.mx/contenido/informacion/publicaciones/1.%20PID_SSH_2023-2028.pdf)
- [9] Gobierno del Estado de Hidalgo. Plan estatal de desarrollo 2022-2028. Pachuca: Unidad de Planeación y Prospectiva; 2022. Available from: <http://tenemosunacuerdo.hidalgo.gob.mx/pdf/PLAN%20ESTATAL.pdf>
- [10] H Ayuntamiento de Pachuca de Soto. Plan municipal de desarrollo 2024-2027. Pachuca: Secretaría de Planeación y Evaluación; 2024. Available from: <https://datos.pachuca.gob.mx/docs/PMD-2024-2027.pdf>
- [11] Flinterman L, González-González A, Seils L, Bes J, Ballester M, Bañeres J, et al. Characteristics of medical deserts and approaches to mitigate their health workforce issues: a scoping review of empirical studies in Western countries. *Int J Health Policy Manag.* 2023;12(1):1-16. Available from: <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2023.7454>
- [12] Brînzac M, Kuhlmann E, Dussault G, Ungureanu M, Chereches R, Baba C. Defining medical deserts-an international consensus-building exercise. *Eur J Public Health.* 2023;33(5):785-8. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad107>
- [13] Citibanamex. Indicadores regionales de actividad económica 2024. Ciudad de México: Grupo Citibanamex; 2024. Available from: <https://www.banamex.com/sitios/analisis-financiero/pdf/revistas//IRAE/IRAE2024.pdf>
- [14] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Directorio estadístico nacional de unidades económicas. Aguascalientes: INEGI; 2024. Available from: <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>
- [15] Penchansky R, Thomas J. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med Care.* 1981;19(2):127-40. Available from: <https://doi.org/10.1097/00005650-198102000-00001>
- [16] Villanueva A. Accesibilidad geográfica a los sistemas de salud y educación: análisis espacial de las localidades de Necochea y Quequén. *Rev Transporte Territ.* 2010;(2):136-57. Available from: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rt/article/view/237/215>
- [17] Pérez G. Accesibilidad geográfica a los servicios de salud: un estudio de caso para Barranquilla. *Rev*

- Soc Econ. 2015;(28):181-208. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/soec/n28/n28a10.pdf>
- [18] Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: Gobierno de México; 2025. Available from: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CP EUM.pdf>
- [19] Durán M. Los costes invisibles de la enfermedad. 2nd ed. Madrid: Fundación BBVA; 2002. Available from: [https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2018/04/DE\\_2002\\_Costes\\_invisibles\\_enfermedad\\_Duran\\_web.pdf](https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2018/04/DE_2002_Costes_invisibles_enfermedad_Duran_web.pdf)
- [20] Rodríguez-Moguel J, Jiménez-Orozco J. La provisión de servicios de salud: revisión teórica y empírica como base para la toma de decisiones en México. In: Peralta-Castro E, editor. Proceedings TI: Ciencias Sociales. México: ECORFAN; 2019. p. 78-98. Available from: [https://www.ecorfan.org/proceedings/Proceedings\\_Ciencias\\_Sociales\\_TI/Proceedings\\_Ciencias\\_Sociales\\_TI.pdf](https://www.ecorfan.org/proceedings/Proceedings_Ciencias_Sociales_TI/Proceedings_Ciencias_Sociales_TI.pdf)
- [21] World Bank Group. 2.12 World development indicators: health systems. Washington (DC): World Bank; 2021. Available from: <https://wdi.worldbank.org/table/2.12>
- [22] Periódico Oficial del Estado de Hidalgo (POEH). Poder Ejecutivo.- Decreto núm. 800 que autoriza en todas y cada una de sus partes el Presupuesto de Egresos del Estado de Hidalgo para el ejercicio 2024. Pachuca: Gobierno del Estado de Hidalgo; 2023 Dec 29. Available from: [https://periodico.hidalgo.gob.mx/?tribe\\_events=Periodico-Oficial-Alcance-9-del-29-de-diciembre-de-2023](https://periodico.hidalgo.gob.mx/?tribe_events=Periodico-Oficial-Alcance-9-del-29-de-diciembre-de-2023)
- [23] Periódico Oficial del Estado de Hidalgo (POEH). Poder Ejecutivo.- Decreto número 27-LXVI que autoriza en todas y cada una de sus partes el Presupuesto de Egresos del Estado de Hidalgo, para el ejercicio 2025. Pachuca: Gobierno del Estado de Hidalgo; 2024 Dec 31. Available from: [https://periodico.hidalgo.gob.mx/?tribe\\_events=Periodico-Oficial-Alcance-2-del-31-de-diciembre-de-2024](https://periodico.hidalgo.gob.mx/?tribe_events=Periodico-Oficial-Alcance-2-del-31-de-diciembre-de-2024)
- [24] Hernández K, Parada S, Hernández K, Rivero V, Sánchez D, Ruvalcaba J. Estatus económico, social y de la salud de Tetepango, Hidalgo. Educ Salud Bol Cient Cienc Salud ICSA. 2017;5(9). Available from: <https://doi.org/10.29057/icsa.v5i9.2241>
- [25] Lomelí L. La economía de la salud en México. Rev CEPAL. 2020;(132):195-208. Available from: <https://hdl.handle.net/11362/46838>
- [26] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Salud y economía: una convergencia necesaria para enfrentar el COVID-19 y retomar la senda hacia el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Washington (DC): Organización Panamericana de la Salud; 2020. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52536>
- [27] Robledo Z. La transformación del sistema de salud mexicano. Salud Publica Mex. 2024;66(5):767-73. Available from: <https://doi.org/10.21149/15742>
- [28] Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril V, Knaul F, Arreola H, Frenk J. Sistema de salud en México. Salud Publica Mex. 2011;53(Suppl 2). Available

- from:  
<https://www.scielosp.org/pdf/spm/2007.v49suppl1/s70-s87/es>
- [29] Diario Oficial de la Federación (DOF). Acuerdo Nacional para la Federalización del Sistema de Salud para el Bienestar. México: Gobierno de México; 2023 Oct 13. Available from: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5705060&fecha=13/10/2023](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5705060&fecha=13/10/2023)
- [30] Redding S. Spatial economics. NBER Working Paper Ser. 2024;(33125):1-29. Available from: <https://doi.org/10.3386/w33125>
- [31] Torres W. La teoría de los lugares centrales y su influencia en el desarrollo de las ciudades y en la economía regional. Horiz Empresarial. 2016;13:91-100. Available from: [https://doi.org/10.31381/horizonte\\_empresarial.v0i13.491](https://doi.org/10.31381/horizonte_empresarial.v0i13.491)
- [32] Valdivia M, Ávila H, Galindo C. Fricción de la distancia, autocorrelación espacial de la productividad e impacto de la longitud por carretera en la dinámica de convergencia de la región centro de México (1993-2003). Investig Geogr. 2010;(71):72-87. Available from: <https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n71/n71a7.pdf>
- [33] Frenk J. El concepto y la medición de accesibilidad. Salud Publica Mex. 1985;27(5):438-53. Available from: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/422/411>
- [34] Gravelle H, Morris S, Sutton M. Economic studies of equity in the consumption of health care. In: The Elgar companion to health economics. Cheltenham: Edward Elgar; 2006. Available from: <https://doi.org/10.4337/9781849802673.00029>
- [35] De Santis M, Herrero V. Equidad en el acceso, desigualdad y utilización de los servicios de salud: una aplicación al caso argentino en 2001. Rev Econ Estad. 2009;47(1):125-62. Available from: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3860>
- [36] Consejo Nacional de Población (CONAPO). Índices de marginación urbana 2020. México: Gobierno de México; 2021. Available from: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- [37] Gobierno del Estado de Hidalgo. Brigadas de la salud [Internet]. Pachuca: Gobierno del Estado de Hidalgo; 2025 [cited 2025 Jul 25]. Available from: <https://brigadas.hidalgo.gob.mx>

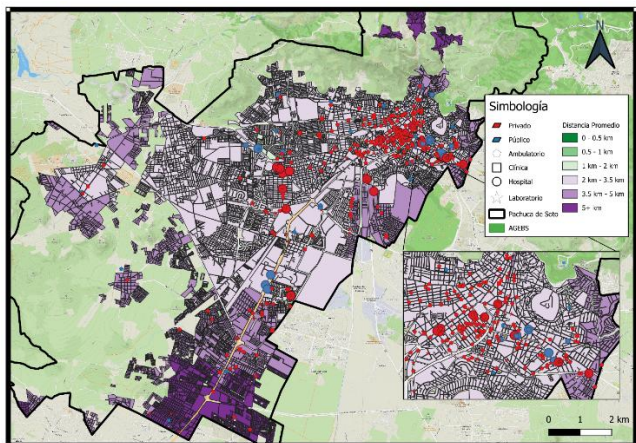
## Anexo

**Figura A1. Cobertura de Servicios de Salud por AGEB**



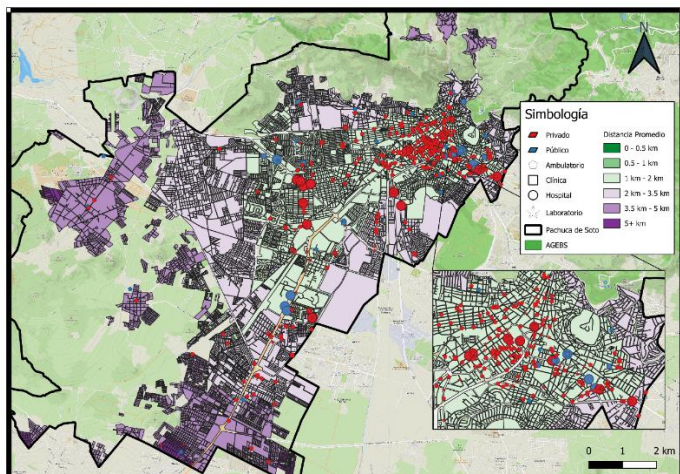
Fuente: elaboración propia con base en [2,14]

**Figura A2. Distancia Promedio a Servicios de Salud Públicos**



Fuente: elaboración propia con base en [2,14]

**Figura A3.** Distancia Promedio a Servicios de Salud Privados



Fuente: elaboración propia con base en [2,14]