

Eficacia y equidad espacial en servicios de educación y salud. Método y evidencias para Guadalajara

Efficacy and spatial equity in education and health services. Method and evidence for Guadalajara

ALONDRA RODRÍGUEZ LÓPEZ*

TITO ALEGRÍA**

Recibido: 8 de noviembre de 2022.

Reenviado: 14 de junio de 2023.

Aceptado: 2 de agosto de 2023.

Autora de correspondencia:

Alondra Rodríguez López.

Correo-e:

alondrarodriguezlopez1995@gmail.com

Abstract

Proximity to services is crucial to reduce social inequalities. Spatial coverage of schools/hospitals is estimated here, it is also analyzed if variations in the amount of service received are associated with the socioeconomic level of the neighborhoods. We start from the assumption that the geography of service is ineffective and inequitable. With calculation of buffers, zone statistics and linear regressions, it was found that the service of high schools and hospitals is centralized, but not the distribution of elementary/middle schools, in addition, disadvantaged groups receive less offer of services, but this is weakly related to the socioeconomic factor.

Keywords: *Efficacy and spatial equity, schools, hospitals, spatial analysis.*

Resumen

La proximidad de los servicios es crucial para reducir las desigualdades sociales. Aquí se estima la cobertura espacial de escuelas/hospitales; también se analiza si las variaciones en la cantidad de servicio recibido se asocian con el nivel socioeconómico de los vecindarios. Partimos del supuesto de que la geografía del servicio es ineficaz e inequitativa. Con el cálculo de *buffers*, estadísticas de zona y regresiones lineales, se encontró que el servicio de bachilleratos y hospitales está centralizado, no así la distribución de primarias/secundarias; además, los grupos desfavorecidos reciben menor oferta de servicios, pero esto débilmente se relaciona con el factor socioeconómico.

Palabras clave: eficacia y equidad espacial, escuelas, hospitales, análisis espacial.

* Profesional independiente, correo-e: alondrarodriguezlopez1995@gmail.com

** El Colegio de la Frontera Norte, correo-e: talegria@colef.mx

Cómo citar: Rodríguez López, Alondra y Alegría, Tito (2024). Eficacia y equidad espacial en servicios de educación y salud. Método y evidencias para Guadalajara. *Economía, Sociedad y Territorio*, 24(74), e2127. DOI: <http://dx.doi.org/10.22136/est20242127>



D.R. © El Colegio Mexiquense, A. C.

Página-e: est.cmq.edu.mx

Esta obra está protegida bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional



Introducción

Los servicios urbanos son una oportunidad de bienestar social cuando su distribución está al alcance de las mayorías y, sobre todo, si los grupos desfavorecidos pueden consumirlos con bajos costos de transporte (Sedesol, 1999a; Pérez, 2000; Gomà y Brugué, 2006). Las distancias prolongadas al punto de servicio quizá no disuadan el consumo de servicios, pero sí dificultan el desempeño de otras actividades –como el trabajo, el descanso o el ocio–, lo que puede ser severo para quienes disponen de menos recursos económicos. La distribución espacial de los equipamientos es relevante para las personas, ya que puede elevar su calidad de vida o, por el contrario, contribuir a su empobrecimiento.

En el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) se ha denunciado una desigual y persistente asignación espacial de servicios urbanos, que privilegia a los grupos acaudalados del poniente de la metrópoli por encima de las carencias del oriente y la periferia (Walton, 1978 Aceves Lozano *et al.*, 2004; Jaramillo Molina, 2022). En Guadalajara, la segregación socioespacial de grupos de altos ingresos es muy alta (Rubalcava y Schteingart Garfunkel, 2012) y su fisonomía urbana sumamente contrastante; esto alienta la apreciación de que la dotación de cualquier servicio es desigual. Sin embargo, esa consideración tiene que abordarse con cautela para cada tipo de servicio; también se debe contemplar que éstos guardan características funcionales que influyen en su localización (Brown, 1993) y que los sesgos dotacionales no siempre responden al criterio de clase.

En este artículo se estudia la geografía de primarias, secundarias, bachilleratos y hospitales, públicos y privados, del AMG. La pregunta de investigación cuestiona cuán eficaz y equitativa es su distribución. Lo primero trata de identificar cuál es la cobertura espacial de equipamientos y cuánta población, tentativamente, se beneficia, utilizando la herramienta *buffer* en Sistemas de Información Geográfica, cuyo tamaño se estima con un método propio. Lo segundo explora cuáles grupos socioeconómicos tienen mayor proximidad a equipamientos y si las diferencias en la dotación de servicios que reciben, en áreas inmediatas a sus viviendas, se asocian con el nivel socioeconómico del vecindario, variable frecuente en la explicación del reparto asimétrico de recursos urbanos. Ese segundo objetivo requiere del cálculo de estadísticas de zona y modelos de regresión lineal.

Los resultados indican que, en el AMG, la cobertura espacial de primarias y secundarias llega a casi 80% de los posibles usuarios y, aunque no es eficacia absoluta, sirve a gran parte de la población; eso no ocurre con bachilleratos y hospitales, ya que su cobertura espacial excluye a 50% y 60% de la demanda, respectivamente. Del contraste de oportunidades de consumo entre niveles socioeconómicos, se obtuvo que las áreas geoestadísticas básicas (Ageb) de bajos niveles socioeconómicos disponen de pocas alternativas, así que en el AMG hay inequidad en la geografía de servicios básicos; no obstante, las regresiones lineales no muestran claramente que eso se deba al perfil socioeconómico de las Ageb.

1. Revisión bibliográfica

Los conceptos de *eficacia* y *equidad espacial* se refieren a dos rasgos de la distribución espacial de factores del bienestar (como vivienda, educación, salud, transporte) que pueden contribuir a la mejora de las condiciones de vida de toda la población. Eficacia mide la distribución de un servicio en la ciudad; equidad evalúa el sesgo socioeconómico de tal distribución. A continuación, se presentan, de manera sucinta, estudios asociados conceptualmente a la equidad y eficacia espacial.

1.1. Servicios urbanos espacialmente eficaces y equitativos

Gomà y Brugué (2006, p. 185) ofrecen una definición sobre *servicios universales* equivalente al significado de eficacia espacial, ambos términos implican “ofrecer un paquete de servicios que garantice que todos los ciudadanos independientemente de donde vivan y de su nivel socioeconómico, tengan un nivel homogéneo de cobertura de sus necesidades”. La eficacia espacial contribuye a un nivel de vida mínimo mediante la oferta universal y estandarizada de servicios.

En el ámbito de políticas públicas, eficacia indica el logro de objetivos socialmente relevantes (Bañón y Carrillo, 1997). Uno de esos objetivos es la dotación de servicios para el bienestar social; su eficacia espacial implicaría que todos los vecindarios de la ciudad se encuentran bajo el área de influencia de servicios prioritarios. En los servicios educativos y de salud, el objetivo regularmente es llevarlos al mayor número de personas y sin retrocesos en el incremento de la oferta.

No obstante, también se reconoce que ciertos sectores de la población deben recibir dotaciones diferenciadas, porque enfrentan mayores desventajas en el acceso a recursos, sea porque su condición socioeconómica dificulta el consumo de servicios o porque su entorno urbano ofrece pocas o nulas alternativas de consumo. Para esos casos, la equidad sería el criterio dominante para equiparar las condiciones de vida de quienes menos se han beneficiado hasta ahora (Rawls, 2006).

La equidad espacial es un concepto de significados complejos relacionado con un asunto de justicia distributiva, donde se asignan cargas y beneficios en atención de temas socialmente relevantes. Los criterios para esa asignación son diversos: desde la igualdad de trato a la desigualdad compensadora. Al respecto, Lucy (1981) sugiere que la equidad espacial no se alcanza con provisiones igualitarias, ya que no derivan en igualdad de resultados ni de beneficios sociales. Bajo el enfoque de necesidad —el más difundido para la planeación espacial y la evaluación de servicios urbanos—, la premisa es que “los desiguales deben ser tratados de manera desigual” (Lucy, 1981, p. 448), en proporción directa a sus desigualdades, y que quienes enfrentan condiciones de privación social deben recibir más en lugar de menos (Rawls, 2006).

La equidad espacial puede verse desde una perspectiva de necesidad aún si es complejo definirla, ya que la necesidad varía con la posición social de quien la identifica, su edad y sus preferencias. La solución comúnmente empleada es establecer un piso mínimo de bienestar y concertar “que ciertas necesidades son tan básicas que no satisfacerlas es una injusticia” (Hay, 1995, p. 502), tales como las que aseguran la continuidad de la existencia física. En otras ocasiones,

la necesidad se ve desde una perspectiva más amplia, pues se trata de “todo lo que se necesita para que un individuo pueda participar plenamente en la sociedad o en el abanico normal de oportunidades” (Hay, 1995, p. 503).

Otras perspectivas de equidad, próximas a principios microeconómicos y de teoría democrática, son equidad ajustada a la demanda, equidad basada en preferencias, equidad como disposición a pagar, equidad como igualdad de elección o igualdad sustantiva, equidad como justicia procedural o una cuestión de derechos (Lucy, 1981; Hay, 1995). Considerando la justicia urbana, la equidad espacial sería el suministro desigual de equipamientos y servicios urbanos que favorece a los espacios de menor nivel socioeconómico (Ashik *et al.*, 2020); la presente investigación sigue esta perspectiva.

1.2. La geografía de los servicios urbanos en la investigación latinoamericana

La distribución espacial de los servicios urbanos es un tema de larga data. Esta sección muestra, de manera sintética, cómo se ha estudiado durante las últimas dos décadas. Para ello, se realizó una revisión en la base de datos bibliográfica *Scopus*; ésta reveló que pocas investigaciones evalúan la magnitud en que los distintos sectores socioeconómicos son beneficiados por la cobertura espacial de servicios urbanos; la definición de ganadores y perdedores de los recursos de la ciudad –cuya interpretación merece ciertos matices– pareciera tener poco respaldo empírico, tanto por el tipo de equipamientos analizados como por las especificidades del lugar de estudio. La revisión bibliográfica también dio cuenta de que aunque la geografía de los servicios urbanos es una línea de investigación con cierta tradición, en años recientes el interés por ella ha reducido o se le trata de forma indirecta junto a otras temáticas (segregación, pobreza, planificación, gestión urbana).

Quienes estudian el tema lo hacen sobre todo con los servicios públicos; los servicios privados han recibido menor atención. En general, predominan los objetivos de corte cuantitativo para evaluar la equidad espacial en la provisión de servicios (Galindo Pérez y Suárez Lastra, 2018; Cortés, 2021) o diseñar propuestas correctivas que eleven los niveles de equidad (Montes Galbán *et al.*, 2020). Otro tipo de investigaciones miden la accesibilidad geográfica bajo múltiples formas (Linares, 2008; Cáceres Seguel y Ahumada Villarroel, 2020; Rojas y Aguilar, 2021; Seoane, 2019) o pretenden conocer si las inversiones en programas sociales, que incentivan la creación de equipamientos, se asignan a los espacios que más los requieren (Haddad y Nedović-Budić, 2006). Las investigaciones revisadas no se desarrollan en el marco de alguna perspectiva teórica, indicación de que aún está por construirse una teoría –generalizable a varios contextos– sobre la geografía de los servicios.

En cuanto a las hipótesis de investigación, algunas proponen que el patrón espacial de los servicios no siempre es definible; la mayoría de los textos suponen la existencia de sesgos dotacionales por parte del sector público en beneficio de grupos de alta jerarquía social. Una manera frecuente de poner a prueba las hipótesis de trabajo se basa en la aplicación de índices de accesibilidad (Rosero-Bixby, 2004; Cortés, 2021). El acceso generalmente se mide a partir de costos de transporte, modelos de gravedad, distancias mínimas o *buffers* (Langford y Higgs, 2006). El análisis exploratorio de datos espaciales es otro

conjunto de técnicas bastante utilizadas para evaluar la disponibilidad de servicios urbanos (Haddad y Nedović-Budić, 2006; Cortés, 2021), pero hay quienes prefieren hacerlo a través de coeficientes de localización y medidas de densidad (Torres, 2018), índices de oportunidad (Alves *et al.*, 2010), álgebra de mapas (Linares, 2008), índices de marginación, evaluación multicriterio, regresión cuantílica, entre otras. Aquí cabe insistir que pocos trabajos miden específicamente la distribución de servicios urbanos entre grupos socioeconómicos. Enseguida se presentan las conclusiones más importantes de quienes sí lo han hecho.

Linares (2008) encontró que, en Tandil, Argentina, la accesibilidad a consultorios y preparatorias es inequitativa: quienes tienen menores recursos económicos enfrentan mayores costos de transporte para recibir atención médica y formación escolar, tanto del sector público como el privado. Así que el acceso a servicios es un privilegio social y no un derecho.

Mediante la programación lineal, Galindo Pérez y Suárez Lastra (2018) encontraron que, en caso de emergencia excepcional de salud, en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la proporción de derechohabientes que no recibiría atención médica disminuye con el grado de marginación. Mientras que en espacios de alta marginación no se atendería a 93% de derechohabientes, en áreas de baja marginación la exclusión se reduce a 45% de los usuarios.

El trabajo de Rojas y Aguilar (2021) demostró que en la Zona Metropolitana de Cuernavaca (México) las probabilidades de recibir atención médica están concentradas. En la ciudad central casi 70% de la población afiliada podría ejercer el derecho a la salud sin desplazarse más de veinte minutos y, aunque las periferias tienen accesibilidad peatonal, su baja disponibilidad de recursos sanitarios merma el acceso a consultas de los grupos pobres.

En el distrito Chorrillos, Lima (Perú), se estudió la proximidad euclidiana a primarias, secundarias y centros de salud públicos, con y sin servicio de hospitalización (Seoane, 2019). Se encontró que las diferencias de proximidad entre personas de diferente ingreso no se reproducen por igual en todos los equipamientos y no siempre afecta a quienes menos ingresos tienen.

Cáceres y Ahumada (2020) investigaron dos comunas del Área Metropolitana de Valparaíso, Chile. Los autores descubrieron que en Quilpué y Villa Alemana los centros escolares, públicos y privados, se ubican a una distancia adecuada de los hogares de nivel socioeconómico bajo y medio, situación que también se presenta con equipamientos sanitarios.

Cortés (2021) se propuso conocer si la accesibilidad a servicios públicos se distribuía de forma equitativa entre los grupos socioeconómicos del Área Metropolitana de Santiago, Chile; concluyó que en Santiago los ingresos sí modifican el nivel de accesibilidad a servicios educativos.

Entre las tendencias observadas en la geografía de los servicios en otras ciudades de América Latina se pueden mencionar: la oferta centralizada de servicios de salud en Quito y Guayaquil (Torres, 2018), la accesibilidad favorable a servicios médicos de atención primaria en Costa Rica (Rosero-Bixby, 2004), la provisión aleatoria de infraestructuras, la centralización de programas sociales y la desatención de las periferias en São Paulo (Haddad y Nedović-Budić, 2006), así como la existencia de proximidades aceptables a primarias y secundarias públicas que atienden a la mayor parte de la demanda y mantienen

bajos los costos de transporte en Río de Janeiro (Alves *et al.*, 2010) y Maracaibo (Montes Galbán *et al.*, 2020).

Esta revisión bibliográfica dio cuenta de la diversidad conceptual y metodológica con que se estudia la distribución espacial de los servicios, pluralidad que también aparece en los hallazgos, pero que no ofrece resultados concluyentes acerca de que la distribución espacial de cualquier servicio, público o privado, siempre favorece a los de mejor condición socioeconómica.

2. Marco conceptual e hipótesis

No existe una teoría probada que explique la eficacia y la equidad espacial de servicios de salud y educación; por ello, se decidió adoptar una estrategia de análisis inductivo. Para reducir sesgos, en este tipo de estrategia se retoman utensilios usuales en el análisis socioespacial y se combinan con algunos supuestos, consecuencia de la falta de datos del comportamiento individual de los usuarios.

Se parte de la evidencia de que las personas, para resolver una necesidad, acuden a los lugares de provisión del servicio, incurriendo en costos de transporte. Se supone –de manera verosímil– que los usuarios eligen la estrategia de reducir el costo de transporte acudiendo al servicio más cercano al cual tienen acceso por su capacidad de pago, si es privado, o por su derecho adquirido, si es público. Cada servicio tiene una capacidad saturada equivalente al conjunto de usuarios correspondientes que provienen de una distancia máxima, que en la teoría del lugar central (TLC) se nombran, respectivamente, como umbral y rango (Brown, 1993). A escala intraurbana, cada servicio tiene rangos diversos, sus áreas de influencia se sobreponen y densidad e ingreso de los usuarios no son homogéneas, lo que hace imposible aplicar la lógica de la TLC (Alegría, 2020). Sin embargo, los servicios analizados presentan una jerarquía dada por la cantidad de usuarios. Por ejemplo, las primarias y consultorios son los servicios de menor jerarquía y, generalmente, conforman una densa red de puntos de suministro, cuya escala de atención es el vecindario, dado que el consumo (demanda) es recurrente; en contraste, en una universidad o en un hospital, la demanda proviene de múltiples direcciones y son instalaciones poco presentes en el espacio. Entonces, el nivel de eficacia y equidad espacial no será el mismo para cualquier servicio, debido a sus características funcionales.

Al diferenciar por sector, se propone que el privado se localizará cercano a su mercado: los barrios con familias de mayor ingreso; por otro lado, el sector público intentará proveer servicios al conjunto de la población y destinar más recursos a los más desfavorecidos, pero el logro de tales objetivos tiene restricciones de diversa índole, que son cambiantes en el tiempo, como: la disponibilidad de lotes de tamaño adecuado para edificar equipamientos, bajas capacidades financieras, la voluntad política de la administración en turno o las malas prácticas de los funcionarios, los asentamientos irregulares y el cambio demográfico de los vecindarios (Pérez, 2000; Pradilla-Cobos y Márquez, 2008).

Con estas consideraciones, se elaboraron hipótesis de trabajo. La eficacia espacial es más probable en servicios de bajo rango (primarias, secundarias). Debido a las limitaciones económicas del sector público, es poco probable que varias escuelas puedan pagar el precio del suelo en espacios de altos ingresos; aun así, es posible que, a través del tiempo, se hayan asignado equipamientos

(o terminen situándose) en zonas acaudaladas; se espera, también, que los hospitales públicos se localicen en áreas ahora centrales, pues con el *ethos* neoliberal reciente se construyeron menos. Esas localizaciones son herencias históricas que, en su mayoría, son rebasadas por la expansión urbana que origina una nueva demanda fuera de sitios centrales.

Los servicios del sector privado orientan su localización con el objetivo de elevar sus ventas, asentándose en o cerca de los barrios de mayor capacidad de consumo, pero también tratarán de estar cerca de quienes ofertan servicios parecidos y complementarios, ya que la aglomeración espacial es un factor de atracción para el consumidor (Alegría, 2020). Los servicios de educación y salud cubren una gama muy diversa en estándares de calidad y precios que no los hace exclusivos de las clases privilegiadas; se espera que una parte de la oferta privada se distribuya por barrios de diverso nivel socioeconómico o densos en población, lo que les permite incrementar ventas y ahorrar en renta del suelo. Estos servicios privados, seguramente de baja inversión, tendrán menor alcance espacial que los públicos, debido a que al ser pagados dejan menos dinero disponible para el transporte de sus consumidores.

3. Metodología

Para evaluar la eficacia y equidad espacial del servicio educativo y de hospital del AMG, este artículo desarrolla un método de análisis espacial a escala de Área Geoestadística Básica (Ageb), escala mínima en que se obtienen los datos relevantes para los objetivos de esta investigación. No se trabajó con manzanas porque la proporción de datos faltantes por variable superaba el límite recomendado (5%) y eso comprometía la utilidad de algunas variables sobre población y viviendas. En cuanto a localización de escuelas y su número de matrículas, éstas provienen del Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG, 2018/2019), la ubicación de hospitales y su número de camas proceden de la Secretaría de Salud (SSA, 2018) y la información demográfica y geoestadística se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi, 2020a y 2020c). Las herramientas utilizadas fueron QGIS (OSGeo, 2022), SPSS (IBM, 2017) y Excel (Microsoft, 2016).

3.1. Cálculo de la eficacia espacial

Para cuantificar la población cubierta con servicios se implementaron *buffers* o *áreas de influencia*. Esta sección presenta cómo se determinó el tamaño de los *buffers* y cómo se contabilizó a la población que se beneficia de la proximidad a las escuelas o a los hospitales.

3.1.1. Estimar el tamaño de buffers

Como la provisión de servicios de educación y salud es obligatoria, según la constitución mexicana, la eficacia ideal ocurre cuando cada servicio se localiza cerca de la residencia de cada persona, en todo el territorio de la urbe. Dada el área total y la cantidad de personas atendidas por un servicio, la eficacia ideal se puede representar con un equivalente espacial individual: el área que corres-

ponde a cada persona o *densidad promedio*; por ejemplo, para escuelas primarias, esa densidad se obtiene al dividir la superficie del AMG entre el total de estudiantes matriculados del sector público y privado; para hospitales, se divide la superficie del AMG entre el total de camas que la ciudad dispone.

Así, cada matrícula de primaria ofertada en el AMG es equivalente a 1279 m² de superficie, cada matrícula de secundaria equivale a 2779 m² y, en bachillerato, a 5620 m². Cada cama de hospital ofertada es equivalente a 204,766 m². Como cada escuela (u hospital) recibe una particular cantidad de usuarios, se calcula el alcance espacial considerando su capacidad de atención, para lo cual se genera un *buffer* circular con radio proporcional a la matrícula de estudiantes (o camas de hospital), estimado con el número de sus matriculados y la *densidad promedio* por estudiante (tabla 1). Así, si un centro educativo atiende a 1658 estudiantes de primaria, y en el AMG cada estudiante tiene que recibir una oferta de matrícula equivalente a 1279 m² de superficie, basta con multiplicar esta cifra por los 1658 alumnos para saber que el área de influencia de la primaria en cuestión es de 2,120,582 m²; el procedimiento concluye con la estimación del radio de su *buffer* a partir de su área, obteniéndose un radio de 822 m para la primaria del ejemplo. Para hospitales, la lógica es igual, primero se multiplica el número de camas registradas en un sanatorio por la densidad promedio que cada cama cubre en la ciudad, posteriormente se obtiene el radio de la circunferencia. Los *buffers* se generaron en el Sistema de Información Geográfica QGIS (OSGeo, 2022), el procedimiento se realizó para 1159 primarias, 481 secundarias, 320 bachilleratos y 87 hospitales.

En México, el Sistema Normativo de Equipamiento define criterios para la localización, dotación, dimensionamiento y dosificación de cualquier instalación que complemente la vida comunitaria o fomenta bienestar social (Sedesol, 1999b). Sobre localización urbana, establece un radio de servicio recomendable de 500 m para primarias, de 1000 m para secundarias y de 2000 a 5000 m si se trata de bachilleratos; un hospital general tendría un radio de servicio equi-

Tabla 1
Procedimiento para el cálculo de *buffer* para cada equipamiento

| | <i>Estimación del área de buffer (en m²)</i> | <i>Estimación del radio de buffer (en m)</i> |
|------------|--|---|
| Escuelas | $Anu = Enu * [(\Sigma Aj) / (\Sigma E)]$ Donde Enu es el número de estudiantes en una escuela (sea primaria, secundaria o bachillerato; pública o privada) ΣAj es la superficie total del AMG en m ² ΣE es la matrícula total de alumnos (sean de primaria, secundaria o bachillerato) del sector público y privado en el ciclo 2018/2019 | $rnu = \sqrt{\frac{Anu}{\pi}}$ Donde Anu es el área del <i>buffer</i> de una escuela π es la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro (3.14159...) |
| Hospitales | $Ami = Cmi * [(\Sigma Aj) / (\Sigma C)]$ Donde Cmi es el número de camas en un hospital (público o privado) ΣAj es la superficie total del AMG en m ² ΣC es el total de camas en hospitales públicos y privados en 2018 | $rmi = \sqrt{\frac{Ami}{\pi}}$ Donde Ami es el área del <i>buffer</i> de un hospital π es la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro (3.14159...) |

Fuente: elaboración propia.

valente al centro de población. Los promedios de nuestros resultados del cálculo de *buffers*, para las 738 primarias, 232 secundarias y 84 bachilleratos públicos del AMG, no están alejados de la norma: el radio de servicio promedio para primarias es de 470 m, de 851 o 1081 m si se trata de secundarias o preparatorias. Un inconveniente de la normativa Sedesol sobre localización es que no expone la lógica y matemática que lleva a la definición del tamaño de área de servicio, aunque mencione que los radios pueden cambiar en función de la densidad de población, su nivel socioeconómico, la jerarquía del equipamiento y otros factores no especificados.

Recientemente, la Norma Oficial Mexicana “Espacios Públicos en los Asentamientos Humanos” reconoció los graves problemas de actualización, uso de terminologías y métodos para la planificación de equipamientos en los tres órdenes de gobierno (NOM-002-Sedatu-2022). Dicha norma es el primer paso para homologar conceptos dentro del Sistema General de Planeación Territorial, pero no trata sobre la localización y cobertura de equipamientos. Con esta debilidad reglamentaria, es pertinente implementar un método para calcular coberturas espaciales, como el aquí presentado.

3.1.2. Contabilizar a la población cubierta con servicios

Una vez definida el área de influencia de cada equipamiento (escuela u hospital) del AMG, en QGIS (OSGeo, 2022) se utilizó la herramienta “Dissolver”, un algoritmo que deshace los límites de *buffers* para agregarlos en un sólo polígono por tipo de servicio. Este polígono se superpone a los centroides de las Ageb, que tienen información sobre población total y grupos de edad que ahí residen. Se consideraron como “servidos” todos los centroides situados dentro del polígono de escuelas o de hospitales; la razón de la suma de sus poblaciones a población total es nuestro indicador de eficacia espacial. Este procedimiento de estimación de eficacia tiene dos rasgos analíticos positivos: *i*) cuantifica qué tan distante está una situación fáctica de un horizonte ideal normativo (cobertura total del servicio), y *ii*) considerando el nivel agregado de cobertura de un servicio (densidad promedio por estudiante o por cama), permite comparar la eficacia del servicio entre ciudades sin importar sus tamaños.

3.2. Cálculo de la equidad espacial

A diferencia de la eficacia espacial, donde sólo identificamos la magnitud de la población metropolitana con y sin cobertura de servicios, la equidad espacial se estima comparando la distribución del servicio entre grupos socioeconómicos. Esa distribución se evalúa a escala de Ageb, primero, con el contraste entre la oferta y la demanda del servicio y, luego, con modelos de regresión lineal se mide el efecto que tienen el nivel socioeconómico y la demanda sobre la oferta espacial de matrículas o camas. Pero antes se estima el nivel socioeconómico por Ageb, variable fundamental para la observación de la equidad espacial.

3.2.1. Estimar el nivel socioeconómico

Aunque definir la jerarquía socioeconómica ha sido por décadas materia de controversia, existe consenso en que el ingreso es un indicador representativo. En México, un índice socioeconómico por Ageb que tuviera como base el nivel de ingresos no se puede estimar de manera directa, pues la variable ingreso sólo se registra en el cuestionario ampliado de la Muestra Censal, cuya información es estadísticamente representativa a escala municipal, no de Ageb. Dada esa restricción, se opta por estimar los ingresos promedio por Ageb de manera indirecta.

El procedimiento inicia identificando variables de consumo asociadas al nivel de ingreso familiar, con ayuda del análisis discriminante (IBM, 2017) y una base de datos de 1,194,791 viviendas del AMG que reportaron ingresos por trabajo, según la Muestra Censal (Inegi, 2020b). La variable ingreso se recodificó en tres categorías: 1) viviendas que perciben de cero a dos salarios mínimos mensuales (SMM) (0 a 7393 pesos); 2) viviendas que reciben más de dos y hasta cinco SMM (7394 a 18,483 pesos); y 3) viviendas que obtienen más de cinco SMM (18,484 a 125,000 pesos). Diez variables sobre consumo de bienes y tecnologías de la información y la comunicación (TIC) fueron recodificadas para poder utilizarlas en el análisis discriminante; se asignó uno si la vivienda contaba con la característica que mide la variable y cero si no la tenía. Se añadió, también, la variable número de cuartos que se usan para dormir como un indicador de capacidad de pago de los hogares por más espacio, la variable se recodificó en cuatro categorías: 1) viviendas con un dormitorio; 2) y 3) para las que cuentan con dos y tres habitaciones, respectivamente; y 4) viviendas con cuatro y hasta siete dormitorios; los hogares con más de siete habitaciones se consideraron datos atípicos y se excluyeron de la base.

Conformada la base de datos, se corrió un análisis discriminante múltiple (ADM), donde las variables independientes o *predictoras* reflejan la presencia o ausencia de bienes y TIC por vivienda, y la variable ingresos por trabajo, con los casos agrupados en tres rangos, fue la variable dependiente o *de agrupación*. Este procedimiento busca pronosticar la pertenencia de una vivienda a cierta categoría de ingreso –1) bajo, 2) medio, 3) alto–, considerando su tenencia de bienes y TIC. Después de probar el ADM con distintas combinaciones de variables predictoras, se concluyó que solamente la disponibilidad de internet, computadora, servicios de entretenimiento digital de paga, automóvil, así como el número de dormitorios son capaces de clasificar correctamente a la mayor proporción de casos agrupados originales por ingreso (47%). Un resultado estadísticamente no tan robusto, pero que indica la asociación entre ingresos y el consumo de bienes y servicios.

A continuación, con la base de datos del cuestionario corto del AMG (Inegi, 2020c) y utilizando las variables señaladas por el ADM (cuestionario largo), se generó un índice socioeconómico a escala de Ageb mediante el análisis factorial (IBM, 2017), el cual dio un factor con 85% de la varianza total; así, con gran probabilidad estadística, este factor es representativo del nivel socioeconómico. El último paso fue estimar, para cada Ageb del AMG, su índice socioeconómico promedio. El mapa de las Ageb proviene del Marco Geoestadístico (Inegi, 2020a). Con fines analíticos y de representación, en QGIS (OSGeo, 2022) se estratificaron las Ageb en cinco clases, de acuerdo con el valor del índice socioeconómico, asignándoles los nombres siguientes: *muy bajo* (puntaje de -3.76 a

-1.13), *bajo* (-1.14 a -0.44), *medio* (-0.45 y 0.25), *medio alto* (0.26 a 1.13) y *alto* (1.14 a 2.51). El puntaje factorial sólo se calculó para 1697 Ageb de las 1937 que conforman el AMG, debido a que 240 unidades contaron con información incompleta (por el criterio Inegi de confidencialidad).

3.2.2. Contabilizar la oferta/demanda del servicio

Para calcular la equidad espacial en QGIS (OSGeo, 2022) se utiliza la herramienta “Estadística de zona”. Se asume que el equipamiento (escuela/hospital, público/privado) sirve prioritariamente la Ageb donde se ubica; así, se estima la oferta agregada de matrículas/camas por Ageb y, también, se identifica la demanda correspondiente que allí reside. De aquí provienen los datos que utilizará el modelo de regresión. Para medir equidad espacial, primero se suma el servicio (matrículas de primaria, por ejemplo) que se oferta en todas las Ageb del AMG de igual nivel socioeconómico; también se suma la población que potencialmente demanda el servicio en cada estrato; luego se divide la oferta entre la demanda. La medida se desglosa en cinco niveles socioeconómicos y se interpreta como las oportunidades promedio que cada diez niños/adolescentes del AMG tienen para cursar la escuela en su entorno inmediato, así como el promedio de personas por cama de hospital.

3.2.3. Modelos de regresión lineal

Como último paso, la investigación estima en SPSS (IBM, 2017) modelos de regresión lineal que evalúan si las variaciones en la oferta de matrículas escolares o camas de hospital, por Ageb, pueden explicarse mediante el nivel socioeconómico y la demanda, dos de las variables con que más se ha explicado el acceso asimétrico a los recursos de la ciudad. La variable dependiente es la *oferta* de matrículas o camas y las variables independientes o predictoras son el nivel socioeconómico Nse (β_1) y la población que *demand*a el servicio (β_2) (tabla 2).

Tabla 2
Ecuación de la regresión lineal

| Matrículas = $\beta_0 + \beta_1 Nse + \beta_2 Demanda + \varepsilon$ | Camas = $\beta_0 + \beta_1 Nse + \beta_2 Demanda + \varepsilon$ |
|---|---|
| Donde | Donde |
| β_0 es el valor de <i>matrículas</i> cuando todos los predictores son cero | β_0 es el valor de <i>camas</i> cuando todos los predictores son cero |
| β_1 es nivel socioeconómico | β_1 es nivel socioeconómico |
| $\beta_2 Demanda$ (según el nivel de escuela que se trate): | $\beta_2 Demanda$ es población total |
| Población de 6 a 11 años | ε es el error, la diferencia entre el valor observado y el estimado por el modelo |
| Población de 12 a 14 años | |
| Población de 15 a 17 años | |
| ε es el error, la diferencia entre el valor observado y el estimado por el modelo | |

Fuente: elaboración propia.

Las regresiones se aplicaron considerando dos escenarios y tres pruebas. En el primer escenario, la variable oferta es la suma de todas las matrículas o camas de hospital, públicas y privadas, de unidades situadas en la Ageb. En el segundo, la variable oferta se diferencia en pública y privada a fin de notar si la dotación

de servicios privados está asociada al nivel socioeconómico y si los servicios públicos sólo cambian conforme la demanda, dado que su meta es brindarlos a toda la población. Las pruebas del modelo consistieron en modificar el número de casos (las Ageb) con que se estimó la regresión. La prueba uno utilizó la base completa (1697 observaciones), la dos descartó los valores atípicos fuera de tres desviaciones estándar, y la prueba tres, además de omitir los atípicos, descarta los casos en que la variable dependiente tomó el valor de cero. Este artículo sólo presenta los resultados de la prueba tres, porque presentó los mejores resultados y grados de ajuste.

3.2.4. Limitaciones metodológicas

El análisis espacial implementado opera bajo ciertos supuestos y restricciones. Así, la construcción de *buffers* se hace bajo el supuesto de que las personas orientan su consumo reduciendo sus costos de transporte, aunque siempre habrá excepciones al comportamiento racional de consumir servicios cerca del hogar. Otro supuesto es que el área de influencia de un equipamiento termina en el límite del *buffer* y que las Ageb a pocos metros de distancia no pueden considerarse como población servida, afectando la contabilidad realista de población cubierta. Además, los *buffers* se hicieron con distancias euclidianas, ignorando las restricciones físicas que el entorno impone al desplazamiento, hecho que pudiera modificar el área de influencia de un equipamiento. Sin embargo, las mediciones inéditas de eficacia espacial en el AMG, aquí presentadas, expresan *grosso modo* su definición.

Respecto a las medidas de equidad espacial, la primera de sus limitaciones reside en la estimación indirecta de la geografía del nivel socioeconómico, por la inexistencia de la variable *ingresos* a escala de Ageb. La segunda supone que todas las Ageb de una misma categoría socioeconómica presentan las mismas condiciones de oferta y demanda, expresadas en el uso de promedios en la provisión de un servicio por estrato socioeconómico. En cuanto a las regresiones, la oferta espacial de servicios es predicha mediante modelos estocásticos lineales con sólo dos variables independientes, aunque sea un fenómeno donde factores diversos y complejos de modelar influyen la localización y la cantidad de servicio ofertado. Para robustecer su capacidad explicativa, los modelos necesitarían el sustento de una teoría de la localización, la cual está aún por diseñarse.

4. Resultados

4.1. Eficacia espacial

En términos agregados, en el AMG la cobertura espacial del servicio educativo no es estrictamente eficaz, ya que ninguno de los tres servicios analizados sirve a la totalidad de la demanda; aun así, primarias y secundarias son las menos ineficaces, pues atienden espacialmente a 76% y 77% de población de 6 a 11 años y de 12 a 14 años, respectivamente (tabla 3). Esa ineficacia relativa se reparte de forma más o menos homogénea por toda la ciudad (figura 1); vecindarios de vieja y reciente creación disponen de infraestructura educativa básica.

Tabla 3
Población cubierta con servicios educativos y de hospital

| <i>Servicio</i> | <i>Población de referencia*</i> | <i>Población cubierta</i> | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------|----------|
| | | <i>Absoluto</i> | <i>%</i> |
| Primarias | 456,081 | 347,633 | 76% |
| Secundarias | 231,718 | 177,860 | 77% |
| Bachilleratos | 237,724 | 121,552 | 51% |
| Hospitales | 4,760,325 | 1,905,488 | 40% |

*En México, la edad idónea para cursar educación primaria es de 6 a 11 años, de 12 a 14 para el nivel secundaria y de 15 a 17 para bachillerato; con esos grupos etarios se contabilizó la población de referencia y el porcentaje cubierto con servicio de escuelas. Para el servicio de hospitales, la población de referencia fue la población total.

Fuente: elaboración propia con datos de IIEG (2018/2019), SSA (2018) e Inegi (2020c), con el *software* QGIS (OSGeo, 2022).

Donde no se observa un escenario favorable es en la cobertura espacial del servicio de bachilleratos. En el AMG, 49% de los jóvenes de 15 a 17 años tienen que desplazarse más allá de su barrio para acceder a la educación media superior, particularmente en la periferia sur de la ciudad. Allí, en las últimas dos décadas, los municipios de Tlajomulco y El Salto sumaron poco más de medio millón de habitantes a ritmo acelerado; por cada cien habitantes anualmente se incorporan, en promedio, otros siete, cifra bastante elevada en comparación con las tasas de crecimiento registradas por Guadalajara (-0.86), la ciudad central, y Zapopan, Tonalá y Tlaquepaque (1.79), la primera periferia. Tlajomulco y El Salto son espacios intensivos en vivienda social que solamente disponen de servicios educativos básicos y donde no se está previniendo una atención generalizada de múltiples necesidades para población, principalmente joven, hecho que termina por dificultar la vida cotidiana.

La eficacia espacial hospitalaria del AMG apenas llega a 40% de la población. La proximidad a hospitales es bastante restringida, sobre todo para las zonas no centrales, pero esto tiene que leerse con cuidado, ya que delimitar el área de influencia de un hospital es más complejo; la reducción de costos de transporte puede no ser el criterio predominante para acudir al hospital y así definir su alcance en el espacio. En otra escala, la proximidad a clínicas es importante para favorecer conductas de medicina preventiva, atender urgencias médicas o economizar traslados para atender enfermedades crónicas; los favorecidos en esta escala son los centros históricos de Guadalajara y Zapopan, primeros centros de servicios y que a la fecha mantienen gran dinamismo económico. No obstante, el AMG requiere de nuevos equipamientos hospitalarios que atiendan las necesidades de una ciudad que ya no es compacta y que hacia los márgenes alberga mayores pesos demográficos.

Figura 1
Cobertura espacial de escuelas y hospitales



Fuente: elaboración propia con datos de IIEG (2018/2019), Inegi (2020a) y SSA (2018), con el *software* QGIS (OSGeo, 2022).

4.2. Equidad espacial

En el AMG, los estratos socioeconómicos *muy bajo* y *bajo* (principalmente ubicados en Tonalá, Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco) disponen de menos escuelas y hospitales, y las áreas de perfil socioeconómico *medio alto* y *alto* (al poniente metropolitano, entre los límites municipales de Guadalajara/Zapopan) presentan ligera ventaja en la tenencia de escuelas. En general, la localización de servicios clave es inequitativa, sin embargo, la ubicación de primarias, secundarias y bachilleratos de gobierno aparecen poco donde el nivel socioeconómico es elevado. Esta evidencia contrasta con el supuesto de que la inequidad espacial de servicios públicos se debe a su asignación a barrios acaudalados. Los servicios privados, en mayoría, sólo atienden las Ageb de altos ingresos y su participación decae hacia espacios de inferior nivel socioeconómico (las periferias metropolitanas).

4.2.1. Correspondencias en la oferta/demanda del servicio entre niveles socioeconómicos

En la tabla 4 se muestra la distribución de oportunidades, según estrato socioeconómico, de asistir a la escuela u hospital en áreas inmediatas a las viviendas. En el AMG, el servicio menos inequitativo es el de primarias; en general, los estratos tienen las matrículas necesarias para que su población de 6 a 11 años

asista a escuelas cercanas a sus hogares; la excepción es el estrato *muy bajo*, en donde las Ageb, en promedio, excluyen a tres de cada diez estudiantes de cursar la escuela con bajos costos de transporte. La instrucción secundaria es menos equitativa. En barrios de *muy bajo* y *bajo* nivel socioeconómico, por cada diez adolescentes en edad de asistir a secundaria los equipamientos con que disponen sólo tienen capacidad para matricular a cuatro y ocho adolescentes; en contraste, para los estratos *medio alto* y *alto* el promedio de matrículas ofertadas por cada diez adolescentes claramente supera a la demanda. En zonas de nivel socioeconómico *medio* los equipamientos disponibles compensan las necesidades educativas de su población residente.

Tabla 4
Oferta/demanda del servicio por Ageb

| <i>Nivel socioeconómico</i> | <i>Matrículas de primaria*</i> | <i>Matrículas de secundaria**</i> | <i>Matrículas de bachillerato***</i> | <i>Personas por cama de hospital</i> |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Muy bajo | 7 | 4 | 2 | 100,679 |
| Bajo | 10 | 8 | 2 | 10,898 |
| Medio | 12 | 10 | 3 | 1,958 |
| Medio alto | 13 | 14 | 10 | 708 |
| Alto | 12 | 15 | 12 | 647 |

*Por cada diez niños de 6 a 11 años. **Por cada diez adolescentes de 12 a 14 años. ***Por cada diez adolescentes de 15 a 17 años.

Fuente: elaboración propia con datos de IIEG (2018/2019), SSA (2018) e Inegi (2020c), con los programas Excel (Microsoft, 2016) y QGIS (OSGeo, 2022).

En bachillerato, pocos jóvenes del AMG pueden cursar sus estudios con bajos costos de transporte. Sólo las Ageb de mejor posición socioeconómica proveen las matrículas necesarias para que la demanda no realice largos trayectos para adquirir el servicio; esto se debe a que el sector privado es el principal protagonista en la oferta de este nivel educativo. En contraste, en estratos *bajos* y *medios*, apenas dos y tres de cada diez jóvenes de 15 a 17 años estudiarían en escuelas de su entorno inmediato. La última columna de la tabla 4 muestra la discrepancia en el número de personas por cama de hospital entre estratos socioeconómicos. En zonas de baja capacidad adquisitiva, la cantidad de personas que compartirían una cama de hospital es muy alta, tanto, que resulta inviable recibir atención médica en áreas no centrales de la metrópoli. El indicador mejora sustancialmente para las Ageb de nivel socioeconómico *medio alto* y *alto*.

En conclusión, no hay gran diferencia espacial en la cantidad de estudiantes de primaria que pueden matricularse cerca de su domicilio considerando el perfil socioeconómico. La inequidad en la proximidad se presenta en el servicio de secundarias y bachilleratos, aunque este último es más inequitativo, pues los espacios de alta jerarquía social son los únicos que disponen de las matrículas suficientes para atender la demanda por Ageb. Además, la población de menos recursos económicos es la que principalmente deberá desplazarse fuera del vecindario para recibir servicios de hospital.

4.2.2. Variaciones en la oferta espacial de servicios urbanos

Mediante modelos de regresión lineal, este apartado analiza si las variaciones de oferta de servicios se explican a partir de cambios en el nivel socioeconómico (*Nse*) y en la demanda de las Ageb. Los resultados de regresión se muestran en la tabla 5. Los coeficientes de correlación (R^2) para los cuatro servicios son bajos. Sólo 20% y 11% de las variaciones en las matrículas de primaria o secundaria se deben a cambios en el nivel socioeconómico y la demanda; la oferta de matrículas de bachillerato no es afectada por ningún predictor, y solamente 20% de los cambios en la provisión de camas de hospital se asocia con la estratificación social. En general, la dotación del servicio por Ageb se explica mejor con variables omitidas (desconocidas).

Tabla 5
Modelos de regresión: nivel socioeconómico y demanda como predictores de la oferta espacial

| <i>Servicio</i> | R^2 | <i>Coefficientes no estandarizados</i> | β | t | <i>Sig.</i> |
|-----------------------------|-------|--|---------|--------|-------------|
| Matrículas de primaria | 0.207 | Constante | 401.526 | 15.930 | 0.000 |
| | | Nse | -62.470 | -3.734 | 0.000 |
| | | Demanda | 0.693 | 10.803 | 0.000 |
| Matrículas de secundaria | 0.112 | Constante | 392.372 | 9.612 | 0.000 |
| | | Nse | -92.892 | -3.693 | 0.000 |
| | | Demanda | 0.590 | 3.015 | 0.003 |
| Matrículas de bachillerato* | 0.006 | Constante | 245.340 | 5.702 | 0.000 |
| | | Nse | -6.892 | -0.264 | 0.792* |
| | | Demanda | 0.176 | 0.814 | 0.417* |
| Camas de hospital | 0.206 | Constante | 20.799 | 4.579 | 0.000 |
| | | Nse | 8.580 | 3.443 | 0.001 |
| | | Demanda | -0.001 | -1.105 | 0.273* |

*Regresiones o coeficientes no significativos (p-value > 0.05).

Fuente: elaboración propia con datos de IIEG (2018/2019), SSA (2018) e Inegi (2020c), a través del software SPSS (IBM, 2017).

La asociación entre oferta pública o privada de servicios con *Nse* y *demanda* aparece en la tabla 6. Los modelos arrojan coeficientes de determinación débiles, de 1% a 18%, pero indican cuáles predictores modifican, aun de forma acotada, la oferta espacial de servicios por Ageb. La demanda sólo tiene un efecto significativo en la oferta de matrículas públicas de primaria y secundaria, pero no es útil para explicar las matrículas de bachillerato ni las camas de hospital; para estos dos últimos, el nivel socioeconómico tampoco afecta la oferta. Entonces, ¿cuáles factores modifican la cantidad de servicio público de bachillerato y hospital que las Ageb reciben? Posiblemente no haya una respuesta concreta ni variables adecuadas con las que se pueda modelar dicha relación, pues, a través de los años, múltiples circunstancias han influido en la localización de equipamientos públicos.

La geografía de servicios públicos quizá expresa la disponibilidad de suelo para edificar grandes obras durante etapas previas del proceso urbanizador. Como los barrios cambian su composición demográfica y el entorno se transforma, la

atención espacial a la demanda también es variable entre equipamientos. Además, puede suponerse que el sector público buscara situarse en función de la conectividad vial o que, aunque la administración disponía de voluntad política para crear más equipamientos, no tuvo financiamiento. Es decir, varias razones explicarían que la oferta espacial de servicios públicos no necesariamente siga a la demanda, aun si el objetivo es atenderla; pese a ello, existe cierta certeza de que en el AMG la oferta pública de matrículas/camas tampoco se asocia con la jerarquía socioeconómica de los vecindarios.

Tabla 6
Modelos de regresión: nivel socioeconómico y demanda como predictores de la oferta espacial pública/privada

| <i>Servicio</i> | R^2 | <i>Coefficientes no estandarizados</i> | β | t | <i>Sig.</i> |
|---------------------------------------|-------|--|-----------|--------|-------------|
| Matrículas de primarias públicas | 0.179 | Constante | 464.563 | 17.596 | 0.000 |
| | | Nse | -89.734 | -4.573 | 0.000 |
| | | Demanda | 0.540 | 8.448 | 0.000 |
| Matrículas de primarias privadas* | 0.015 | Constante | 173.032 | 10.490 | 0.000 |
| | | Nse | 18.252 | 1.882 | 0.061* |
| | | Demanda | 0.023 | 0.504 | 0.615* |
| Matrículas de secundarias públicas | 0.050 | Constante | 585.821 | 11.350 | 0.000 |
| | | Nse | 29.577 | 0.911 | 0.364* |
| | | Demanda | 0.668 | 2.733 | 0.007 |
| Matrículas de secundarias privadas | 0.039 | Constante | 88.273 | 8.712 | 0.000 |
| | | Nse | 14.072 | 2.202 | 0.029 |
| | | Demanda | 0.085 | 1.934 | 0.055* |
| Matrículas de bachilleratos públicos* | 0.094 | Constante | 348.008 | 4.022 | 0.000 |
| | | Nse | 105.029 | 1.756 | 0.089* |
| | | Demanda | 0.049 | 0.130 | 0.898* |
| Matrículas de bachilleratos privados* | 0.012 | Constante | 137.454 | 5.360 | 0.000 |
| | | Nse | 18.230 | 1.097 | 0.275* |
| | | Demanda | -0.016 | -0.138 | 0.891* |
| Camas de hospital públicas | 0.001 | Constante | 1.015 | 1.018 | 0.309 |
| | | Nse | 0.574 | 1.009 | 0.313* |
| | | Demanda | -2.969E-5 | -0.101 | 0.919* |
| Camas de hospital privadas | 0.180 | Constante | 8.890 | 5.940 | 0.000 |
| | | Nse | 2.800 | 3.366 | 0.001 |
| | | Demanda | 0.000 | 0.952 | 0.346* |

*Regresiones o coeficientes no significativos (p-value > 0.05).

Fuente: elaboración propia con información de IIEG (2018/2019), SSA (2018) e Inegi (2020c), procesadas con SPSS (IBM, 2017).

Por su parte, los servicios privados reportaron coeficientes significativos del predictor *Nse* cuando se trata de matrículas de secundaria o camas de hospital, es decir, la disponibilidad de tales servicios está correlacionada con la jerarquía socioeconómica. Asimismo, la variable *demanda* no cambia la oferta de ningún servicio privado, así que, pese a los diferentes estándares que adquiere, lo privado tiende a localizarse donde hay mayores ingresos.

En resumen, los modelos de regresión mantienen una R^2 baja, pero aportan indicios sobre cuáles variables son relevantes para explicar la oferta espacial de servicios. Ahora se cuenta con la evidencia de que en el AMG la jerarquía socioeconómica sólo desempeña un rol acotado en el reparto espacial de matrículas de secundaria y camas de hospital privadas, y que la distribución espacial del servicio público de primaria y secundaria son los únicos que siguen a la demanda, especialmente el de primarias. También se sabe que la localización de hospitales públicos y servicios de bachilleratos, tanto públicos como privados, es poco previsible (con la información disponible), pues ninguno de los predictores es estadísticamente significativo para explicarla.

Conclusiones

La eficacia y la equidad espacial son principios normativos para la distribución de servicios clave. Para ser eficaces, los equipamientos deben facilitar la resolución de necesidades básicas de toda la población, ordenando sus áreas de servicio en el espacio para que nadie sea excluido. La equidad en los equipamientos significa que la población menos aventajada dispone de más servicios en sus vecindarios y logra acceder a oportunidades de bienestar social con bajos costos de transporte.

En el AMG, la segregación socioespacial de los grupos acaudalados es muy alta, incluso mayor a lo experimentado por otras metrópolis mexicanas (Rubalcava y Schteingart Garfunkel, 2012). En esa ciudad se percibe que la ineficacia e inequidad espacial en la distribución de servicios casi siempre se debe a que la política pública prioriza a la población de mayor ingreso por encima del bienestar colectivo (Aceves Lozano *et al.*, 2004; Jaramillo Molina, 2022). Quizá en la localización de algunos servicios ese haya sido el criterio, pero no se puede asumir que la mayoría de escuelas u hospitales de la urbe siguió el mismo principio. Otros elementos, cambiantes en el tiempo, modifican la localización relativa de servicios públicos (Pírez, 2000; Pradilla-Cobos y Márquez, 2008).

Identificar las causas del arreglo espacial de equipamientos en ciudades viejas, como Guadalajara, es una tarea compleja, ya que la mayoría de establecimientos no surge de forma planificada, sino de la coincidencia en la disponibilidad de lotes y recursos para construir, la voluntad política para proveer equipamientos y seguir normativas urbanísticas, la situación demográfica y socioeconómica de los vecindarios, la expansión física de la ciudad o las facilidades viales para conectar a la población con los servicios. Al pensar la ineficacia e inequidad sólo como resultado de una discriminación espacial intencionada y persistente por parte del sector público se está omitiendo un conjunto de fuerzas que modifican la geografía de los equipamientos.

Esta investigación es una de las primeras aproximaciones para definir el alcance espacial de servicios clave del AMG considerando su capacidad real de atención, es decir, la matrícula de escuelas y las camas de hospital. La metodología también es uno de los pocos intentos que estiman si la cantidad de servicio recibido es influida por el nivel socioeconómico o la demanda del barrio; pocos textos ponen a prueba esa relación y resulta una contribución importante de este artículo.

Los hallazgos muestran que la distribución de recursos urbanos adquiere patrones diferenciados dependiendo del servicio que se trate y la escala de análisis con que se aborde. Los datos sobre eficacia concluyeron que no toda el AMG tiene cobertura espacial de escuelas, pero ese déficit es menor en primarias y secundarias; sus coberturas, cercanas a 80% de la población metropolitana, es buen indicador de cuán generalizados están. El escenario es distinto para bachilleratos y hospitales, pues entre 50% y 60% de la población no tiene cobertura; ambos servicios son ineficaces y se distribuyen de forma centralizada, generando mayores costos de acceso al servicio para quienes residen en la periferia sur, sector con altas tasas de crecimiento de población escolar.

Las medidas de equidad también brindaron información relevante. En el AMG las Ageb de estrato socioeconómico *muy bajo* y *bajo* están poco equipadas con escuelas y hospitales y la oferta de matrículas o camas de hospital que esos estratos suman no atienden con suficiencia a la demanda; en contraste, zonas de nivel socioeconómico *medio* y *alto* tienen una mejor oferta promedio de servicios: las escuelas y hospitales del AMG se localizan de forma inequitativa. No obstante, se debe especificar que los equipamientos públicos atienden poco a los barrios de alta jerarquía socioeconómica; éstos son servidos por el sector privado. Para los grupos desfavorecidos, la cobertura de equipamientos, aunque reducida, proviene desde lo público.

En cuanto a la explicación del patrón espacial de los servicios, se encontró que es poco influido por el nivel socioeconómico y la demanda; pero el nivel socioeconómico sí tiene efecto sobre los ofertados sólo por el sector privado.

Estas conclusiones nos dicen que es necesario adicionar otros determinantes de la cobertura espacial, además del nivel socioeconómico o la demanda, determinantes que expresen las razones por las que algunas ciudades son más eficaces o equitativas que otras, considerando, claro está, que los recursos en cada urbe se forman en la historia, a partir de múltiples decisiones y en interacción con diversas fuerzas generadoras de la forma urbana. Aún está pendiente el desarrollo de una teoría de la localización de servicios urbanos que considere los distintos elementos que influyen los resultados espaciales del sector público. Las teorías orientadas a explicar el patrón espacial de los servicios, como la TLC, basadas en mecanismos de mercado, presentan fuertes restricciones al ser aplicadas a la escala intraurbana y disciernen poco sobre los incentivos y restricciones de localización que conciernen a la iniciativa pública (que provee la mayoría de servicios en urbes de América Latina).

Además, el Sistema Normativo de Equipamiento, principal instrumento del sector público mexicano para la búsqueda de ciudades menos desiguales (vía la prestación de servicios), requiere una discusión más profunda sobre cuáles principios de justicia social descansan sus objetivos y cómo éstos podrían expresarse de manera disímil, un reto importante dada la complejidad de concertar valores como la igualdad, la eficacia o la equidad en sociedades diversas. La ambigüedad en el uso de conceptos y la poca claridad con que la normativa aborda la localización promueve la homogenización del alcance geográfico de equipamientos. Así que la exploración de otros métodos de evaluación inductiva, aun dentro de la riqueza metodológica existente, necesita continuarse.

Fuentes consultadas

- Aceves Lozano, Jorge; De la Torre Castellanos, Ángela Renée y Safa, Patricia (2004). Fragmentos urbanos de una misma ciudad: Guadalajara. *Espiral. Estudios sobre Estado y Sociedad*, 11(31), 277-320. <https://doi.org/mdhx>
- Alegría, Tito (2020). Subcentros intraurbanos. Teoría y algunas evidencias. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, 27(41), 1-21. <https://doi.org/10.37838/unicen/est.27-041>
- Alves, Fátima; Lange, Wolfram y Bonamino, Alicia (2010). A geografia objetiva de oportunidades educacionais na cidade do Rio de Janeiro. En Luis Cesar de Queiroz Ribeiro, Mariane Koslinski, Fátima Alves y Cristiane Lasmar (Orgs.). *Desigualdades urbanas, desigualdades escolares* (pp. 67-89), Letra Capital.
- Ashik, Fajle Rabbi; Mim, Sadia y Neema, Meher (2020). Towards vertical spatial equity of urban facilities: An integration of spatial and aspatial accessibility. *Journal of Urban Management*, 9(1), 77-92. <https://doi.org/gk36h6>
- Bañón, Rafael y Carrillo, Ernesto (1997). La legitimidad de la administración pública. En Rafael Bañón y Ernesto Carrillo (Comps.). *La nueva administración pública* (pp. 51-75). Alianza Editorial.
- Brown, Stephen (1993). Retail location theory: evolution and evaluation. *International Review of Retail, Distribution & Consumer Research*, 3(2), 185-229. <https://doi.org/10.1080/09593969300000014>
- Cáceres Seguel, César y Ahumada Villarroel, Griselda del Carmen (2020). Acceso a equipamiento urbano y calidad de vida. Quilpué y Villa Alemana, Chile. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(3), 263-275. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v30n3.86844>
- Cortés, Yasna (2021). Spatial accessibility to local public services in an unequal place: An analysis from patterns of residential segregation in the Metropolitan Area of Santiago, Chile. *Sustainability*, 13(442), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su13020442>
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-Sedatu-2022, Equipamiento en los instrumentos que conforman el Sistema General de Planeación Territorial. Clasificación, terminología y aplicación (2022, 23 de agosto). *Diario Oficial de la Federación*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. <https://bit.ly/3PqeTvR>
- Galindo Pérez, Carlos y Suárez Lastra, Manuel (2018). Servicios de salud del ISSSTE en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. ¿Qué pasaría si nos enfermáramos todos? *Gestión y Política Pública*, 27(2), 475-499. <https://acortar.link/phfuZw>

- Gomà, Ricard y Brugué, Quim (2006). Bienestar y territorio. En Àlex Tarroja y Roberto Camagni (Coords.), *Una nueva cultura del territorio. Criterios sociales y ambientales en las políticas y el gobierno del territorio* (pp. 185-196). Diputación de Barcelona.
- Haddad, Mônica y Nedović-Budić, Zorica (2006). Using spatial statistics to analyze intra urban inequalities and public intervention in São Paulo, Brazil. *Journal of Human Development*, 7(1), 85-109. <https://doi.org/dbqh5p>
- Hay, Alan (1995). Concepts of equity, fairness and justice in geographical studies. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 20(4), 500-508. <https://doi.org/10.2307/622979>
- IMB (2017). IBM SPSS Statistics (versión 25). <https://www.ibm.com/mx-es/spss>
- IIEG (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco) (2018/2019). Mapas del directorio de escuelas de educación básica de los niveles de inicial, especial, preescolar, primaria, secundaria y media superior 2018/2019. IIEG. <https://bit.ly/3VQYqC0>
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2020a). Marco Geoestadístico. Inegi. <https://bit.ly/3RZLev0>
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2020b). Microdatos del cuestionario ampliado. Inegi. <https://bit.ly/450RNS2>
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2020c). Principales resultados por AGEB y manzana urbana. Inegi. <https://bit.ly/41uPDXI>
- Jaramillo Molina, Máximo Ernesto (2022). “De la Calzada para allá”: desigualdad, segregación y estigmatización en el Área Metropolitana de Guadalajara, México. *Laboratorio*, 32(2), 11-55. <https://bit.ly/432kBal>
- Langford, Mitchel y Higgs, Gary (2006). Measuring potential access to primary healthcare services: The influence of alternative spatial representations of population. *The Professional Geographer*, 58(3), 294-306. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9272.2006.00569.x>
- Linares, Santiago (2008, 28-31 de mayo). Análisis de la accesibilidad diferencial a equipamientos colectivos mediante SIG. El caso de la ciudad de Tandil [ponencia]. *Décimas Jornadas Cuyanas de Geografía*, Mendoza, Argentina.
- Lucy, William (1981). Equity and planning for local services. *Journal of the American Planning Association*, 47(4), 447-457. <https://doi.org/c3mv5b>
- Microsoft (2016). Microsoft Excel (versión 16.0). <https://acortar.link/aS8qRz>
- Montes Galbán, Eloy; Cerezo, Yakary y Romero Méndez, Adelmo (2020). Eficiencia y equidad espacial como principios para la planificación

- territorial de los establecimientos educativos: análisis de la educación primaria al sureste del municipio Maracaibo, Venezuela. *Anuario de la División Geografía*, 14, 1-17. <https://bit.ly/3nPK4W5>
- OSGeo (Open Source Geospatial Foundation) (2022). QGIS Geographic Information (versión 3.22). <https://acortar.link/VLjpat>
- Pérez, Pedro (2000). *Servicios urbanos y equidad en América Latina. Un panorama con base en algunos casos*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://bit.ly/42EJQQi>
- Pradilla-Cobos, Emilio y Márquez, Lisett (2008). Presente y futuro de las metrópolis de América Latina. *Territorios*, 18(19), 147-181. <https://bit.ly/3HUKxwu>
- Rawls, John (2006). *Teoría de la justicia*. Fondo de Cultura Económica.
- Rojas, Karla y Aguilar, Adrián Guillermo (2021). Probabilidad de atención médica para los pobres en la Zona Metropolitana de Cuernavaca, Morelos, en 2018. *Economía, Sociedad y Territorio*, 21(67), 835-864. <https://acortar.link/dCIoEK>
- Rosero-Bixby, Luis (2004). Spatial access to health care in Costa Rica and its equity: a GIS-based study. *Social Science & Medicine*, 58 (7), 1271-1284. <https://doi.org/c5bqv9>
- Rubalcava, Rosa y Schteingart Garfunkel, Martha Rosa (2012). *Ciudades divididas. Desigualdad y segregación social en México*. El Colegio de México.
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social) (1999a). Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Educación y Cultura (tomo I). Sedesol. <https://bit.ly/49kIVbm>
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social) (1999b). Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Salud y Asistencia Social (tomo II). Sedesol. <https://bit.ly/3ZXIxm>
- Seoane, Cristóbal (2019). Desigualdad social desde la perspectiva de proximidad a equipamientos prioritarios en el distrito de Chorrillos, Lima. *Investiga Territorios*, 9, 35-43. <https://bit.ly/42t3DCE>
- SSA (Secretaría de Salud) (2018). Recursos en salud sectorial. SSA. <https://bit.ly/3LW7Iby>
- Torres, Ángel (2018). El sistema de salud pública y su dimensión espacial en las áreas metropolitanas de Quito y Guayaquil. *GeoSIG. Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 10(12), 85-112. <https://bit.ly/3N-ZVVvp>

Walton, John (1978). Guadalajara: Creating the Divided City. En Wayne Cornelius y Robert van Kemper (Eds.), *Metropolitan Latin America. The Challenge and the Response* (vol. 6, pp. 25-50). Sage.

Alondra Rodríguez López. Es maestra en Desarrollo Regional por El Colegio de la Frontera Norte y licenciada en Geografía por la Universidad de Guadalajara, México. Se desempeñó como asistente de investigación en el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH-UDG). Sus líneas de investigación abordan la justicia socioespacial y los métodos cuantitativos de análisis urbano. Entre sus últimas publicaciones destacan, como autora: La especialización manufacturera en la investigación social. Una revisión bibliográfica. En Patricia Arias y Katia Magdalena Lozano Uvario (Coords.). *De la agricultura a la especialización. Debates y estudios de caso en México*. Universidad de Guadalajara, 287-310 (2021); La desigualdad socioespacial y la calidad ambiental urbana en Zapopan Jalisco, México. 2010. *X Coloquio Internacional de Estudiantes de Geografía y Medio Ambiente PUCP*. Pontificia Universidad Católica del Perú, 70-77 (2018).

Tito Alegría. Doctor en Planeación y Desarrollo Urbano por la University of Southern California, EE. UU.; es investigador del Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte (El Colef), Tijuana, México. En tres décadas ha diseñado y comprobado cuatro teorías, generalizables a otras ciudades latinoamericanas, que explican: *i*) el crecimiento —por sobre promedios urbanos nacionales— de las ciudades fronterizas, para el caso de México con Estados Unidos; *ii*) la intensidad y localización de los subcentros intraurbanos de comercio y servicios; *iii*) la segregación socioresidencial; y *iv*) el trabajo transfronterizo. Fue consultor de gobiernos locales y del programa ONU-Habitat y evaluador del programa Hábitat de Sedesol, México. Es miembro de los consejos editoriales de las revistas *Ciudades*, *DECU-MANUS* y *Espacialidades*, y del Comité Ejecutivo del ProNacEs Cambio Climático y Calidad del Aire, Conahcyt, desde octubre de 2020. Entre sus últimas publicaciones destacan, como autor: Subcentros intraurbanos. Teoría y algunas evidencias. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, 27, 1-21 (2020); como coautor: *Legalizing the city: informal settlements and regularization processes in Tijuana*. El Colegio de la Frontera Norte (2021); Tendencias y teoría del crecimiento urbano de la frontera de México con EE. UU. En Carlos Zárate, Jorge Aponte y Nicolás Victorino (Eds.). *Fronteras sin muros ni hegemonías: encuentros entre la Amazonia, América y Europa*. Universidad Nacional de Colombia, 159-189 (2022).