

# UBICACIÓN DE LOS INTERMEDIARIOS FINANCIEROS BANCARIOS Y NO BANCARIOS EN ZONAS URBANAS\*

Damián Urbina Romero

**Resumen.** A pesar del desarrollo que ha mostrado el sistema financiero en los últimos años en México, los puntos de acceso de los intermediarios se encuentran concentrados en pocas zonas, generalmente urbanas. La falta de infraestructura cobra mayor relevancia al considerar que aún dentro de los municipios que se consideran cubiertos, el tamaño de estos puede ocasionar que las personas de localidades alejadas carezcan de acceso a servicios financieros. Este documento analiza los factores que inciden en la decisión de los intermediarios financieros bancarios y no bancarios de establecer sucursales, cajeros o comisionistas en alguna zona específica, para lo cual se realiza un análisis a nivel de AGEB urbanas. Debido a que la expansión de la infraestructura financiera es una decisión de negocio, es de esperar que esta dependa no sólo de las características de la localidad elegida, sino también de las de localidades aledañas. Para este objetivo se utiliza modelación espacial que permite captar estas interrelaciones de las zonas geográficas con sus zonas conurbadas. Los resultados muestran que una mayor presencia de comercios minoristas incide en la localización de las sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros. Además, existe una relación positiva entre el número de accesos físicos al sistema financiero y el ingreso promedio de la población local, y una relación negativa con el grado de marginación de las AGEB. De esta forma, combatir el rezago de las zonas marginadas del país podría generar los incentivos necesarios para que la infraestructura financiera llegue a los mismos.

**Palabras clave:** Infraestructura financiera, modelación espacial, sector bancario, sector no bancario, inclusión financiera

**JEL:** G20, C31, G23, G21

---

*\*/ Las opiniones vertidas en este trabajo corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan la postura institucional de la CNBV.*

# LOCATION OF BANKING AND NON-BANKING FINANCIAL INTERMEDIARIES IN URBAN AREAS\*

Damián Urbina Romero

**Resumen.** Despite the development that the Mexican financial system has shown in recent years, financial intermediaries' physical access points are concentrated in a few, generally urban, areas. The lack of infrastructure is even more relevant when it is considered that, even in covered municipalities, these points are highly dispersed. This paper analyzes the factors that influence the bank and non-bank financial intermediaries' decision to establish branches, ATMs, or correspondents at an urban AGEBs level. Since this decision is not only contingent on the characteristics of the chosen locality, but also on the characteristics of neighboring towns, spatial modeling is used to capture these interrelations. Results show that a greater presence of retail businesses influences the location of financial intermediaries' branches, ATMs, and correspondents. In addition, there is a positive relationship between the number of physical access points to the financial system and the average income of the local population, and a negative relationship with the degree of marginalization of AGEBs. In this way, reducing development gaps in marginalized areas could give financial intermediaries the necessary incentives to reach them.

**Palabras clave:** Financial infrastructure, spatial modeling, banking sector, non-bank sector, financial inclusion

**JEL:** G20, C31, G23, G21

---

*\*/The opinions expressed in this paper are responsibility of the authors and do not necessarily reflect the institutional position of the CNBV.*

# UBICACIÓN DE LOS INTERMEDIARIOS FINANCIEROS BANCARIOS Y NO BANCARIOS EN ZONAS URBANAS\*

Damián Urbina Romero

## I. Introducción

De acuerdo con datos de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), 1,185 municipios (48% del total) contaban con sucursales de algún banco, Socap o Sofipo a diciembre de 2018; asimismo, 1,433 municipios (58%) tenían al menos algún cajero automático y en 1,706 municipios (69%) había registro de la presencia de algún comisionista. Esto sugiere que existe un alto potencial para que la infraestructura del sistema financiero continúe expandiéndose, más aún si se considera que dentro de los municipios que ya cuentan con algún acceso físico al sistema existen regiones sin presencia de intermediarios financieros. Lo anterior, se debe a que la dispersión de los puntos de acceso no es aleatoria, sino que la determinación de dónde ubicar un nuevo punto de acceso es una decisión de negocio, la cual podría estar influenciada por las características particulares de cada región.

Al revisar la información de sucursales, cajeros o comisionistas de los intermediarios financieros es común considerar información desagregada por municipio. A este nivel de desagregación, se observa una correlación positiva entre el número de sucursales respecto a variables como población y unidades económicas, e inversa con el grado de marginación. En los municipios con presencia de sucursales de intermediarios financieros habita aproximadamente el 90% de la población y se ubican el 93% de las unidades económicas de comercio minorista. Asimismo, el 83% de los municipios con marginación muy baja tiene al menos una sucursal; en cambio, solo el 20% de los municipios con muy alta marginación cuenta con algún acceso. Sin embargo, una desventaja de esta información es que, a nivel municipal, no es posible apreciar la dispersión de los puntos de acceso al interior de cada región. Para analizar de manera más detallada cómo impactan las características de las zonas donde se ubican las sucursales, cajeros y comisionistas en la decisión de los intermediarios para situarse ahí, es necesario utilizar información más granular.

En la literatura, existen trabajos que han analizado cuáles son los factores que influyen en la presencia de las sucursales bancarias. Amel *et al.* (1997) y Hegerty (2016) encuentran que la densidad poblacional y el ingreso de las regiones son determinantes importantes para la ubicación de

---

\*/ Las opiniones vertidas en este trabajo corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan la postura institucional de la CNBV.

sucursales; por otro lado, Cover *et al.* (2011), Smith *et al.* (2008) y Avery (1991) encuentran que los servicios no bancarios (casas de empeño, prestamistas, etc.) prefieren ubicarse cerca de vecindarios de minorías zonas étnicas o en zonas de bajos ingresos. Estos documentos utilizan información desagregada que les permite conocer la ubicación de las sucursales y características de las regiones donde se ubican. Para el caso de México, Castellanos *et al.* (2009) utilizan información a nivel de municipio y encuentra que una mayor cobertura de la infraestructura bancaria está relacionada con las regiones más pobladas y con mayores niveles de ingreso, educación, y actividad económica formal, particularmente para bancos.

Este documento analiza qué factores inciden en la decisión de los intermediarios financieros bancarios y no bancarios de establecer sucursales, cajeros o comisionistas en las distintas regiones del país. A diferencia de otros documentos, se considera que al interior de cada municipio existe dispersión de la infraestructura que podría sesgar los resultados, por lo cual, se utiliza la información de la ubicación georreferenciada de los puntos de transacciones de servicios financieros de la CNBV para elaborar una base de datos a nivel de Área Geoestadística Básica (AGEB), la cual es complementada con información de las características de estas zonas geográficas. Para el procesamiento de esta base de datos, se utiliza modelación espacial, que toma en consideración la existencia de la relación que existe entre una región respecto de las regiones contiguas; por ejemplo, el ingreso de una zona del país se explica en parte por el ingreso de las zonas aledañas, o el nivel de crimen de un vecindario podría explicarse, en parte, por el nivel de crimen de los vecindarios colindantes.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por investigaciones realizadas para otros países. Primero se verificó que la localización de la infraestructura financiera en México tiene dependencia espacial; es decir, la infraestructura financiera de una AGEB depende de la infraestructura financiera de las AGEB contiguas. Posteriormente, se analizan los factores que podrían influir en la decisión de los intermediarios financieros de localizarse en alguna zona en particular. Los resultados indican que la presencia de comercios al menudeo incide en la localización de la infraestructura financiera, además, se encuentra una relación positiva entre el número de accesos y el ingreso promedio de la localidad y una relación negativa respecto al nivel de marginación.

El resto del documento se estructura de la siguiente forma. En la sección 2, se presenta una revisión de la literatura sobre determinantes de la localización de los intermediarios financieros. La sección 3 describe el estado actual de la infraestructura del sistema financiero de México. En la sección 4 se desarrolla la metodología utilizada y presenta algunas especificaciones y

supuestos que se tomarán en la estimación. Los resultados se presentan en la sección 5, y finalmente la sección 6 presenta algunas consideraciones finales.

## II. Revisión de literatura sobre ubicación de intermediarios financieros

El análisis de los determinantes de la localización de los servicios bancarios y no bancarios ha sido documentado desde hace varios años. Amel *et al.* (1997) analizan una muestra de 2,000 bancos en Estados Unidos entre 1977-1988 para determinar los factores que influyen en su entrada al mercado bancario, el estudio encuentra que las ganancias bancarias en la región y el crecimiento de la población son determinantes importantes. Por otra parte, Chang *et al.* (1997) examinan el comportamiento de los bancos en Nueva York, y sus resultados indican que existe evidencia de “comportamiento en manada” en la localización de las sucursales: la apertura de una sucursal en algún lugar propicia la apertura de más sucursales bancarias.

Otros estudios han mostrado que la localización de los bancos no es aleatoria, sino que algunas características de la región influyen en la presencia de sucursales o, en su caso, el cierre de estas. Hegerty (2016) compara diversos bancos de Milwaukee y Buffalo, y encuentra que los bancos retiran sus sucursales de zonas de bajos ingresos, o cuando existe una alta desocupación. Otras investigaciones (Cover *et al.*, 2011; Smith *et al.*, 2008; Avery, 1991) muestran que los proveedores de servicios complementarios como prestamistas o casas de empeño tienen una preferencia por ubicarse en vecindarios de minorías o en zonas con ingresos en promedio bajos, mientras los bancos tradicionales prefieren zonas con alta presencia de personas blancas.

Un supuesto de estos documentos es la dependencia espacial. Este implica que los valores observados de alguna variable en una región se encuentran influenciados por los valores observados de la misma en las regiones contiguas; por ejemplo, que el nivel de delincuencia en una región es influenciado por el nivel de delincuencia de las regiones aledañas. Análogamente, bajo esta perspectiva es de esperar que la cantidad de sucursales bancarias de una AGEB pudiera estar explicada por la presencia de sucursales en las AGEB contiguas. La importancia de tomar en cuenta este tipo de dependencia en los análisis espaciales radica en que la presencia de dependencia espacial genera dos problemas importantes: *autocorrelación y heterogeneidad espaciales* (LeSage *et al.*, 2009; Le Gallo, 2014). Una de las principales problemáticas para realizar modelación espacial es que la unidad de observación corresponde a un área geográfica específica,

por lo que no siempre es posible encontrar un conjunto de información adecuado para su aplicación.

El uso de modelación espacial en las ciencias sociales es relativamente reciente, a pesar de que existe un amplio desarrollo teórico y práctico (LeSage et al., 2009). West (2005) analiza los resultados de las votaciones mediante el análisis de dependencia espacial, sus resultados muestran que existen *clusters* de preferencia de voto en varias regiones. Fischer et al. (2010b) utilizan un modelo espacial para determinar la relación entre el capital humano y la productividad laboral entre las distintas regiones de Europa. Las estimaciones indican que un incremento de 10% en el capital humano incrementa en promedio en 1.3% la productividad laboral. Por otro lado, Fingleton (2010) estudia el crecimiento en la productividad manufacturera de Estados Unidos. Los resultados sugieren que la instrumentación de políticas para el crecimiento de la productividad en alguna región podría tener efectos en el crecimiento de la productividad de regiones cercanas. Fischer et al. (2010a) implementan estimaciones no paramétricas para analizar la distribución del ingreso en Europa. Controlando por la posible presencia de correlación espacial, encuentran que algunas pequeñas metrópolis crecen de manera distinta al resto de Europa y que parte de la distribución del ingreso se explica por efectos espaciales.

Con respecto a la ubicación de los accesos de los intermediarios financieros, Garrett et al. (2005) utilizan un modelo espacial para analizar la localización de las sucursales bancarias a través de distintas regiones en Estados Unidos. Los resultados indican que los efectos espaciales tienen un impacto importante en la localización de las sucursales, por lo que deberían considerarse en la elaboración de políticas públicas locales. Okeahalam (2009) realizó un análisis de la distribución espacial de sucursales bancarias en Sudáfrica y encuentra que los cuatro bancos principales tienden a agrupar sus sucursales en las mismas áreas, lo que el autor considera posible evidencia de una colusión oligopolística. De manera similar, Deller et al. (2012) encuentran que, después de controlar por dependencia espacial, las uniones de crédito tienden a ubicarse en zonas de baja presencia bancaria.

El análisis de la ubicación de las sucursales no solamente es importante para comprender que factores influyen en las decisiones de los intermediarios financieros, sino también porque existe evidencia de que la presencia de sucursales genera efectos positivos en las regiones donde se ubican. En particular, se ha encontrado que aumentar el acceso al sistema financiero permite incrementar el ahorro formal entre personas de bajos ingresos (Aportela, 1999). Además, la apertura de sucursales tiene un efecto positivo sobre el número de cuentas de crédito (Bruhn et al., 2014). Asimismo,

la expansión de sucursales bancarias a las áreas rurales parece explicar parte de la disminución de la pobreza rural, debido al aumento del ahorro y crédito formal (Burgess *et al.*, 2005).

Respecto al canal de transmisión por el que la presencia de intermediarios financieros podría estar influenciando el desarrollo de una región, existen diversos trabajos que sugieren que la cercanía de los intermediarios promueve el acceso al financiamiento. Ergungor (2010) realiza un análisis comparando dos regiones, la primera con presencia física de sucursales y la segunda con presencia “a distancia”. Sus resultados muestran que presencia física incrementa la aprobación de créditos hipotecarios y reduce las tasas de estos, lo cual se encuentra vinculado a la transparencia dado que la presencia de las sucursales le permite al banco realizar una mejor valuación crediticia. Cerqueiro *et al.* (2009) encuentran que los bancos fijan sus precios de manera espacial, por lo que una mayor cercanía a las sucursales tiene como efecto una reducción en el costo del crédito. De acuerdo con el autor, el mecanismo de transmisión no es completamente claro, pero hay indicios que estos hechos se asocian a costos de transporte y a menor asimetría de información debido a la cercanía. De forma similar, los resultados de Brevoort *et al.* (2006) y Brevoort *et al.* (2009) muestran que, a pesar de los avances tecnológicos, las empresas pequeñas tienen una preferencia por los bancos locales, y que esta “cercanía” incrementa la probabilidad del acceso al crédito respecto a las empresas más alejadas.

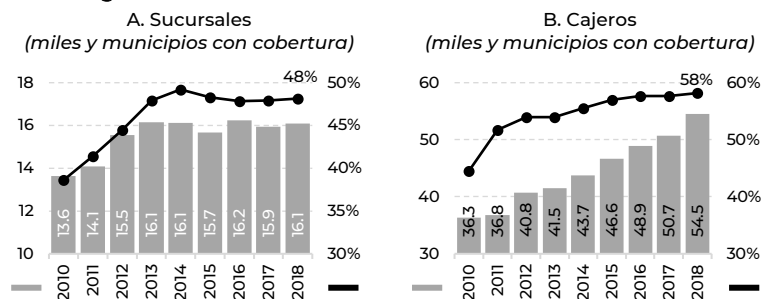
### III. Infraestructura financiera en México

Los intermediarios financieros considerados en el análisis se limitan a aquellos que aceptan depósitos y realizan operaciones de crédito: banca múltiple (IFB), sociedades cooperativas de ahorro y préstamo (Socaps) y sociedades financieras populares (Sofipos). En adelante, a las Socaps y Sofipos las denominaremos intermediarios financieros no bancarios (IFNB).<sup>1</sup>

De acuerdo con la base de inclusión financiera de la CNBV, a diciembre de 2018 había 16.1 miles de sucursales de la banca múltiple, Socaps y Sofipos, las cuales estaban dispersas en el 48% de los municipios del país. Los cajeros automáticos alcanzaron la cifra de 54.5 miles de unidades en el mismo periodo, y se distribuían en el 58% de los municipios.

---

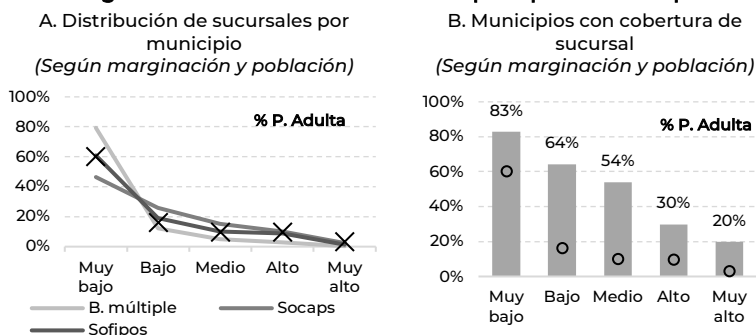
<sup>1</sup> No se considera la infraestructura de la banca de desarrollo porque su expansión puede estar más relacionada a objetivos de política pública que a decisiones de negocio, como es el caso de los intermediarios privados.

**Figura 1. Infraestructura de los intermediarios financieros**

Nota: Información a diciembre de cada año.

Fuente: CNBV.

A pesar del incremento de la infraestructura, los municipios con sucursales se han mantenido casi constantes desde 2014, y desde 2015 en el caso de los cajeros; ambas situaciones podrían estar influenciadas por las brechas de desarrollo que existen en el país. Para que una sucursal funcione correctamente se necesita, al menos, contar con carreteras accesibles, energía eléctrica, conectividad a internet y acceso a telecomunicaciones. Debido a los altos costos de instalación y operaciones, las sucursales generalmente no llegan a zonas remotas, rurales o con consumidores de bajos ingresos. Lo anterior genera que para los habitantes de áreas rurales visitar una sucursal pueda implicar viajar largas distancias y pagar altos costos de transporte (Lehman *et al.*, 2013).

**Figura 2. Distribución de sucursales por tipo de municipio**

Nota: Sucursales a diciembre de 2018 e índice de marginación a 2015.

Fuente: CNBV y CONAPO.

Por su parte, los cajeros automáticos permiten realizar operaciones simples a través de una tarjeta generalmente están ubicados en áreas de alto

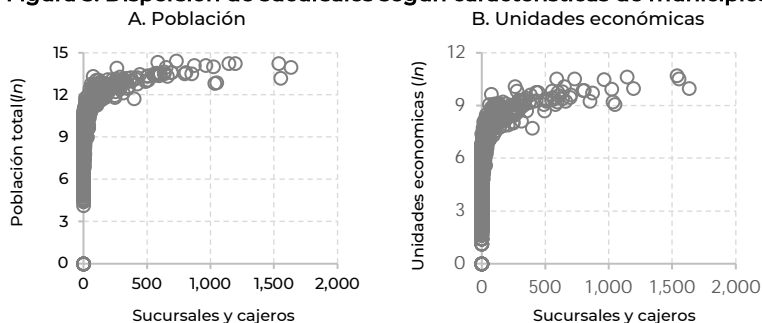


tránsito de personas y funcionan las 24 horas del día, proporcionando puntos de acceso convenientes para transacciones básicas, incluidos retiros, transferencias y pagos de facturas y, en algunos casos, realizar depósitos (Lehman *et al.*, 2013).

Al comparar la distribución de las sucursales según la marginación de los municipios, se aprecia que la banca múltiple, Socaps y Sofipos han establecido la mayor parte de su infraestructura en municipios de muy baja o baja marginación. El 83% de los municipios de muy baja marginación cuenta con sucursales de los intermediarios financieros; en cambio, solo el 20% de los municipios de muy alta marginación cuenta con este tipo de infraestructura. Sin embargo, en términos de población, más del 76% habita en los municipios de muy baja y baja marginación, los cuales tienen una mayor penetración de las sucursales.

Por municipio, se observa que, en aquellos con mayor población y mayor número de unidades económicas, hay una mayor presencia de sucursales y cajeros. Esto podría hacernos pensar que una mayor población y actividad económica (más unidades económicas) podrían ser factores que observan los intermediarios para determinar hacia qué regiones expandirán sus servicios financieros.

**Figura 3. Dispersión de sucursales según características de municipios**



Nota: Las unidades económicas corresponden a ventas al por menor (sector 46).

Fuente: Elaboración propia con base en la CNBV, CONAPO e INEGI.

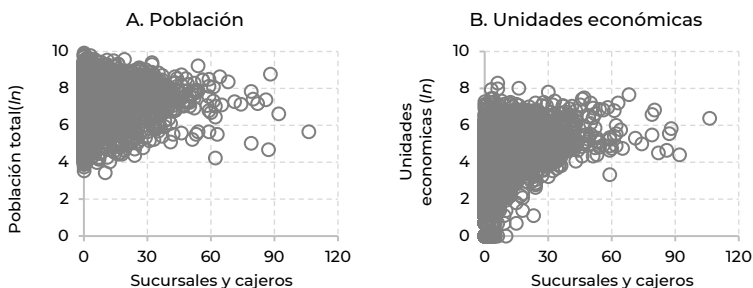
Si bien la información a nivel municipal muestra el rezago que aún existe en la infraestructura financiera, al incrementar la granularidad de la unidad de análisis los resultados de cobertura y su relación con las características de la región muestrean algunas diferencias. Para el análisis posterior, se utiliza el Área Geoestadística Básica (AGEB) definida por INEGI. Ésta es una extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas municipales, y se clasifican en dos tipos: urbana o rural.<sup>2</sup> La AGEB urbana es

<sup>2</sup> De acuerdo con el INEGI, se tienen registradas 56,195 AGEBS en México.

un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y sólo son asignadas a las localidades urbanas.<sup>3</sup> Mientras que los municipios son delimitaciones políticas, que ocasionan que existe una amplia heterogeneidad en ellas, las AGEB son unidades con una mayor comparabilidad.

Al comparar la dispersión de la población y las unidades económicas por AGEB, la relación entre estas variables no es tan clara. Mientras a nivel municipal se observaba que una mayor población estaba relacionada con mayor presencia de sucursales y cajeros, a nivel de AGEB esta relación no es inmediata.

**Figura 4. Dispersión de sucursales según características de la AGEB**



Nota: Las unidades económicas corresponden a ventas al por menor (sector 46).  
Fuente: Elaboración propia con base en la CNBV, CONAPO e INEGI.

De las 43,219 AGEB analizadas, el 12% tiene alguna sucursal bancaria, 1.8% de alguna Sofipo y 3.4% de alguna Socaps. En términos de presencia de la población, estas AGEB con sucursales bancarias están localizadas donde habita el 16.8% de la población y 32.7% de las unidades económicas.

Como se ha mencionado, la ubicación de las sucursales y cajeros no es aleatoria, ya que, la decisión de negocio de las entidades podría estar relacionada a las características observables de una región. Dado que estos accesos requieren una infraestructura mínima de servicios para su correcto funcionamiento, las diferencias en el provisionamiento de estos entre las distintas regiones del país, podría ser un factor que pudiera estar incidiendo en la ubicación de la infraestructura física de los intermediarios financieros.

<sup>3</sup> Una localidad urbana es aquella que tiene una población mayor o igual a 2 500 habitantes o que es cabecera municipal, independientemente del número de habitantes. Para más información se recomienda revisar el *Compendio de criterios y especificaciones técnicas para la generación de datos e información de carácter fundamental* del INEGI.

**Cuadro 1. Tipo de conectividad entre regiones**

			Características de las AGEB presencia de los intermediarios financieros		
			AGEB	Población (Millones)	Unidades Económicas (Millones)
En operación			43,219	85.8	2.0
<b>Banca</b>	Sucursales	11,753	12%	16.8%	32.7%
	Cajeros	44,225	22%	29.9%	44.5%
<b>Sofipos</b>	Sucursales	912	1.8%	2.3%	7.2%
	Cajeros	145	0.3%	0.4%	1.3%
<b>Socaps</b>	Sucursales	1,724	3.4%	4.4%	10.7%
	Cajeros	375	0.8%	1.0%	3.5%

Nota: Información a partir de la base de datos generada, la cual considera 43,219 AGEB.

Fuente: Elaboración propia con datos de CNBV e INEGI.

### *Datos de localización*

La información desagregada a nivel municipal y nivel de AGEB muestran algunas diferencias importantes. Lo anterior se podría explicar debido a que dentro de cada municipio la dispersión de la infraestructura a su vez dependerá de la extensión territorial, la distancia entre las localidades y las características de estas. Con base en lo anterior, para obtener un análisis más robusto sobre los factores que inciden en la decisión de los intermediarios financieros en la localización de la infraestructura financiera es necesario utilizar información granular.

Por este motivo se construyó una base de datos a nivel de AGEB urbana que contiene información de las sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros bancario y no bancarios. Dentro de la base se integran datos sobre la ubicación georreferenciada de los puntos de acceso, número de unidades económicas, datos de distancia a los principales caminos y características generales de la población y sus viviendas. La base de datos está integrada por 43,219 observaciones geográficas que corresponden a las AGEB urbanas de México; de cada AGEB se cuenta con la cartografía correspondiente que será utilizada para la construcción de los parámetros espaciales.

**Cuadro 2. Infraestructura de los intermediarios financieros**

	Sucursales			Cajeros
	Banca múltiple	Socaps	Sofipos	
CNBV	12,737	2,038	1,210	51,967
Base de datos	11,753	1,724	912	44,745
Diferencia	-984	-314	-298	-7,222

Nota: Base de Datos de Inclusión Financiera a junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia.

La información de la ubicación de sucursales, cajeros y comisionistas se obtuvo del reporte R-24 sobre la ubicación de puntos de acceso a los servicios financieros de la CNBV, que incluye su posición geográfica en coordenadas de latitud y longitud. Los reportes de inclusión indican que a mediados de 2018 había 12,737 sucursales bancarias, de las cuales 11,743 se encuentran dentro de alguna AGEB; para el caso de Socaps y Sofipos se obtiene información de 1,724 y 912 sucursales, respectivamente, que se pueden ubicar dentro de alguna AGEB. La pérdida de información se debe a que la ubicación queda fuera de la cartografía de alguna AGEB.

Las características de la población y viviendas fueron obtenidas del Marco Geoestadístico 2010 de INEGI, que contempla información a nivel de AGEB urbana. Ésta corresponde a 56,195 AGEB urbanas e incluye datos sobre población, escolaridad, ocupación, servicios básicos y características de la vivienda, entre otras. Dado el nivel de desagregación utilizado, no existe información posterior a 2010. Asimismo, para cada AGEB se cuenta con su correspondiente cartografía, la cual es utilizada para la construcción de los parámetros espaciales. Una vez ajustada la información, la base final se encuentra constituida por más de 43,219 AGEB, las cuales habitan el 98.6% de la población urbana y se localizan el 93.5% de las unidades económicas.

**Cuadro 3. AGEB incluidas en la base de datos**

	Núm. AGEB	Población (Millones)	Unidades económicas (Millones)
INEGI	56,193	86.98	2.15
Base de datos	43,219	85.76	2.01

Nota: Las unidades económicas corresponden a ventas al por menor (sector 46).

Fuente: Elaboración propia.

Con la información recopilada, se generaron dos indicadores adicionales: la densidad de unidades económicas y la distancia promedio de las AGEB a una vía principal. El primero, representa la cantidad de comercios por kilómetro cuadrado (ventas al por menor de acuerdo con la clasificación 46 del SCIAN) que existe dentro de cada AGEB.<sup>4,5</sup> El segundo indicador se obtuvo mediante la cartografía de cada AGEB, y corresponde a la distancia

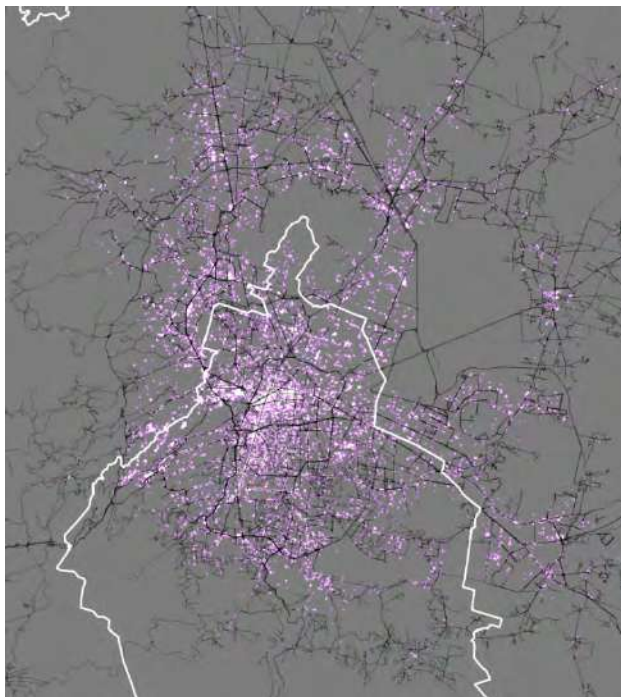
<sup>4</sup> Entre otros, los comercios incluidos corresponden a: Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales. Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud. Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal.

<sup>5</sup> Los datos de localización de las unidades económicas provienen del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) publicado por el INEGI.

lineal en kilómetros del centroide de la AGEB al camino principal más cercano.<sup>6</sup>

En la figura 5 se muestra la dispersión de las sucursales, cajeros y comisionistas del sistema financiero de la zona centro del país (Ciudad de México y Estado de México). Una mayor luminosidad (blanco) en el mapa implica una mayor concentración de puntos de acceso, mientras un color más suave (morado) implica una menor concentración. En color negro se muestran los caminos principales.<sup>7</sup> Como se puede observar, la concentración de los accesos está focalizada, en este caso, alrededor de la zona centro de la Ciudad de México. En cambio, las zonas periféricas de la ciudad muestran menor penetración. Asimismo, la misma figura muestra que una proporción considerable de accesos se encuentra cerca de los caminos y avenidas principales.

**Figura 5. Dispersión de sucursales, cajeros y comisionistas**  
(Zona centro de México)



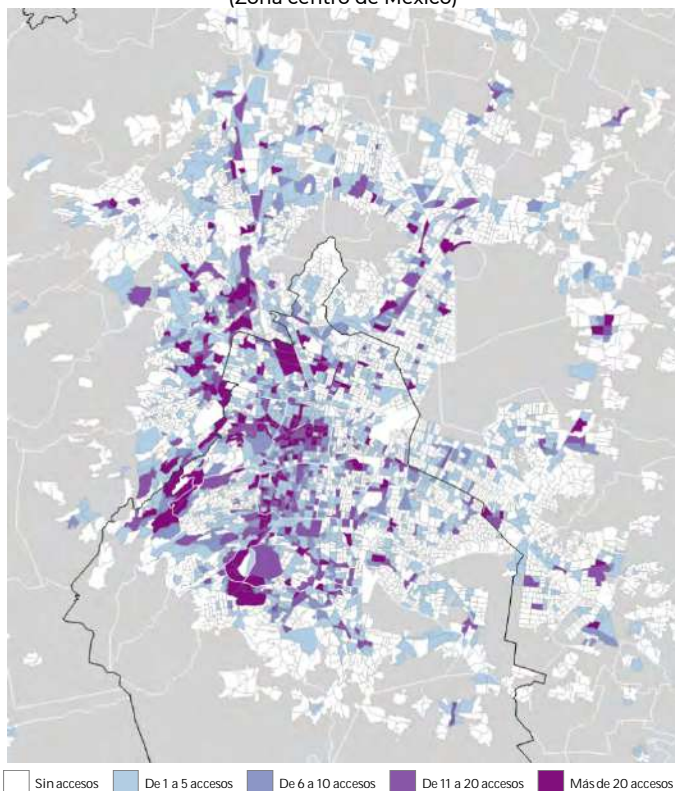
Fuente: Elaboración propia con información de CNBV e INEGI

<sup>6</sup> Del catálogo de información del INEGI sobre caminos y vialidades, se considera como camino principal aquellas vialidades clasificadas como: Avenida, Boulevard, Calzada, Circuito y Eje vial.

<sup>7</sup> Se omiten las calles y callejones.

Lo cual apoya la hipótesis de que la dispersión de los accesos físicos de los intermediarios financieros no es aleatoria, ya que, la mayoría de los intermediarios parecen ubicarse cerca de caminos públicos o alrededor de negocios, lo cual es coherente dado que los costos en los que se incurren al abrir dichos accesos deben ser compensados con transacciones y mayores montos de operaciones.

**Figura 6. Dispersión de accesos por AGEB**  
(Zona centro de México)



Fuente: Elaboración propia con información de CNBV e INEGI.

Lo anterior es más claro cuando contamos el número de accesos que tiene cada una de las AGEB de la misma zona geográfica. En la figura 6 se muestra la dispersión de los accesos al sistema financiero por cada AGEB, siendo las zonas de color blanco aquellas que no tienen ningún acceso y las zonas más oscuras las que tienen más accesos. Se observa que, dentro de la Ciudad de México, existen varias AGEB que no tiene localizado ningún punto de acceso; si la información estuviera a nivel municipal (alcaldía), todas

tendrían al menos uno. Como se había planteado, la información granular permite observar mayores diferencias en la dispersión de la infraestructura que no se puede apreciar a un nivel más agregado, por lo cual, la información a nivel de AGEB permitirá analizar con mayor detalle los factores que inciden en la localización de la infraestructura del sistema financiero.

La base de datos se compone de 43,129 de las 56,193 AGEB, para las cuales se tiene información completa. Además de la ubicación de los puntos de acceso de los intermediarios financieros y las variables descritas, se agrega información del ingreso promedio de la vivienda a nivel de localidad. La variable de interés para este trabajo corresponde a la densidad de accesos de intermediarios financieros por kilómetro cuadrado en cada AGEB.

#### IV. Modelación espacial

Para facilitar la intuición sobre los modelos de regresiones espaciales es necesario describir sus principales fundamentos. LeSage et al. (2009, 2014) y Elhorst (2010), brindan una descripción más detallada sobre los supuestos y características de esta metodología.

##### *Ponderación espacial*

Los modelos espaciales suponen que existe una dependencia espacial entre las unidades geográficas. Dado que nuestra unidad de observación se refiere a unidades geográficas, se esperaría observar patrones en ciertas regiones. Algunos estudios han encontrado estas relaciones espaciales en aspectos muy diversos, por ejemplo, que viviendas alrededor de carreteras generalmente corresponden a vecindarios de bajos ingresos, mientras que aquellas con vista panorámica son vecindarios de altos ingresos (Anselin, et al., 2010); o la existencia de *clusters* de preferencia de voto en Estados Unidos (West, 2005).

La dependencia espacial se modela con base en una matriz que pondera la contigüidad de las regiones. Para su construcción es necesario contar con información sobre la estructura de conectividad de las regiones geográficas. Si no se cuenta con información sobre las regiones, se puede construir una matriz de dependencia a partir de otros elementos como relaciones comerciales, sociales o económicas. La matriz de ponderación espacial permite modelar la dependencia entre diversas regiones. Dentro de los modelos espaciales, se define  $W_{ij}$  como una matriz cuadrada que representa la estructura de dependencia entre las diversas unidades geográficas. Para modelar esta dependencia, para cada *i-ésima* región se define un “vecindario” con las regiones contiguas. De esta manera, la construcción de  $W_{ij}$  dependerá de la definición de “vecino” utilizada. La estructura de conectividad dentro de las observaciones en la muestra se

refleja en los componentes de la matriz  $w_{ij}$ . Este componente es distinto de cero si la región  $i$  y la región  $j$  fueron definidas como vecinos; por construcción, la diagonal principal de  $W$  es cero.

Para una región  $i$  existen diversas maneras para definir la  $j$ -ésima región contigua. Un aspecto que considerar en los modelos espaciales es que no existe un método para determinar la forma de la matriz espacial de  $W$ , por lo que debe ser definida a juicio del investigador. Para hacer el análisis más robusto se generaron diversas formas de la matriz espacial para analizar la sensibilidad de los resultados a la forma de la matriz considerada (figura 7). En este caso se utiliza una matriz tipo reina, la cual es la más utilizada en los estudios relacionados con la modelación espacial, ya que considera a todas las regiones contiguas como vecinos.

**Figura 7. Formas de contigüidad de la matriz espacial**



Fuente: Elaboración propia.

### *Modelo de regresión lineal*

El modelo de regresión lineal clásico supone la siguiente estructura:

$$y = X\beta + \epsilon \quad (1)$$

Dentro del modelo  $N$  es el número total de observaciones y  $K$  es el número total de parámetros a estimar; de esta manera, tenemos que  $y$  es un vector de tamaño  $N \times 1$  que corresponde a los valores observados de la variable dependiente,  $X$  es una matriz de tamaño  $N \times K$  de las variables explicativas y  $\beta$  corresponde a un vector de tamaño  $K \times 1$  de los parámetros que serán estimados. El modelo supone que los errores son independientes e idénticamente distribuidos, es decir  $\epsilon \rightarrow iid(0, \sigma^2 I_N)$  donde  $I_N$  es la matriz identidad de orden  $N$ . Asimismo, el efecto marginal de la  $r$ -ésima variable sobre la variable dependiente y estará dado por:

$$\partial y / \partial x_r = \beta_r \quad (2)$$

De esta manera, un cambio de una unidad en la  $r$ -ésima variable afectará a la variable dependiente  $y$  en  $\beta_r$  unidades.



*Modelo de rezago espacial (SAR)*

En el modelo SAR supone la siguiente forma:

$$y = \rho W y + X \beta + \epsilon \quad (3)$$

Donde  $W$  es la matriz que describe la estructura espacial de las observaciones y  $\rho$  es el coeficiente autorregresivo espacial que describe la interacción entre las observaciones de  $y$ . De esta manera, el producto  $W y$  permite evaluar el grado de dependencia espacial de la variable dependiente; es decir, para  $i$ -ésima región tenemos que  $y_i$  se explica por los valores que toman  $y$  en su vecindario:  $W y_i = \sum_{j \neq i} w_{ij} y_j$ . Este producto se denomina rezago espacial.

A partir de la ecuación 3, se puede obtener la forma reducida del modelo SAR:

$$y = (I_N - \rho W)^{-1} (X \beta + \epsilon) \quad (4)$$

De la ecuación anterior se derivan algunas conclusiones importantes, 1) si la matriz  $I_N - \rho W$  es no singular, entonces  $\rho$  estará en el intervalo  $(1/\omega_{min}, 1/\omega_{max})$ , donde  $1/\omega_{min}$  y  $1/\omega_{max}$  denotan el más bajo y más alto eigenvalor de  $W$ ; 2) dada la interacción entre los parámetros, el modelo es no lineal en  $\rho$  y  $\beta$ , y 3) el término de error  $\epsilon^* = (I_N - \rho W)^{-1} \epsilon$  no es homocedástico.

Otra diferencia esencial respecto a la regresión lineal simple se aprecia al obtener la derivada parcial de la  $r$ -ésima variable respecto a la variable dependiente, tenemos que:

$$\partial y / \partial x_r = (I_n - \rho W)^{-1} I_n \beta_r \quad (5)$$

Esta ecuación implica que, al igual que otros modelos no lineales, los efectos marginales no dependen únicamente del vector  $\beta$  estimado. Más adelante se explicarán las implicaciones de esta ecuación y su importancia para la estimación de los efectos directos, indirectos y totales de los parámetros.

*Modelo de error espacial (SEM)*

El SEM supone que la influencia espacial proviene del término de error en lugar de la propia variable dependiente. De esta manera, el modelo general es el siguiente:

$$y = X \beta + \epsilon \quad (6)$$

$$\epsilon = \lambda W \epsilon + u \quad (7)$$

Donde  $\lambda$  es el parámetro de escala que describe la dependencia espacial del término de error, el cual es denominado como coeficiente de heterocedasticidad espacial. Asimismo,  $u$  es independiente e idénticamente distribuida de la forma  $(0, \sigma^2 I_N)$ . Nuevamente, el término  $W$  describe la

estructura de conectividad entre las observaciones que, por construcción, corresponden a regiones. De la ecuación 7 tenemos que  $\varepsilon = (I_n - \lambda W)^{-1} u$ , si sustituimos esto en la ecuación 6 se puede obtener la forma reducida del modelo que es la siguiente:

$$y = X\beta + (I_n - \lambda W)^{-1} u \quad (8)$$

De esta nueva ecuación se deducen dos inconvenientes, 1) el modelo es no lineal en el parámetro  $\lambda$  pero es lineal en los parámetros  $\beta$  y 2) el término de error  $(I_n - \lambda W)^{-1} u$  sigue siendo no homocedástico. Dado que los parámetros  $\beta$  en el modelo SEM son lineales, la estimación de estos modelos es más sencilla respecto a los modelos SAR. Asimismo, la interpretación de los parámetros es más sencilla dado que al obtener la derivada parcial de la  $r$ -ésima variable respecto a la variable dependiente se tiene que:

$$\partial y / \partial x_r = \beta_r \quad (9)$$

A diferencia del modelo SAR, la interpretación de los parámetros estimados  $\beta$  depende únicamente de los valores obtenidos en la regresión, lo que facilita su interpretación.

#### *Modelo espacial Durbin (SDM)*

El modelo SDM parte del supuesto de variables omitidas en el modelo SEM. De esta manera, partimos de la ecuación analizada anteriormente:

$$y = X\beta + (I_n - \lambda W)^{-1} u \quad (10)$$

En este caso, por la omisión de variables suponemos que  $X$  y  $u$  se encuentran correlacionados de manera lineal y que dicha correlación puede ser representada mediante la siguiente forma:

$$\begin{aligned} u &= X\gamma + v \\ v &\rightarrow iid(0, \sigma^2 I_N) \end{aligned} \quad (11)$$

Sustituyendo la ecuación 11 en la ecuación 10 tenemos que:

$$\begin{aligned} y &= X\beta + (I_n - \lambda W)^{-1} (X\gamma + v) \\ y &= X\beta + (I_n - \lambda W)^{-1} X\gamma + (I_n - \lambda W)^{-1} v \\ (I_n - \lambda W)y &= (I_n - \lambda W)X\beta + X\gamma + v \\ y &= \lambda W y + X(\beta + \gamma) + W X(-\lambda\beta) + v \\ y &= \rho^* W y + X\beta^* + W X\theta^* + v \end{aligned} \quad (12)$$

La ecuación 12 tiene una forma muy similar a la observada en el modelo SAR. En este caso,  $\rho^*$  sigue siendo el coeficiente autorregresivo espacial y  $\theta^*$  es el vector de parámetros espaciales rezagados que describen la dependencia entre  $X$  y  $W$ . A diferencia del modelo SAR, además de integrar el rezago espacial de la variable dependiente  $y$ , también se incluye un rezago espacial de las variables explicativas  $X$ .

Para analizar las implicaciones del nuevo modelo, se obtiene la forma reducida a partir de la ecuación 12:

$$y = (I_N - \rho^*W)^{-1}(X\beta^* + WX\theta^* + v) \quad (13)$$

De esta ecuación se aprecian algunos inconvenientes generales 1) el modelo es no lineal en los parámetros  $\rho^*$ ,  $\theta^*$  y  $\beta^*$  y 2) el término de error  $v^* = (I_N - \rho^*W)^{-1}v$  continúa siendo no homocedástico.

Si obtenemos la derivada parcial de la  $r$ -ésima variable respecto a la variable dependiente, tenemos que:

$$\partial y / \partial x_r = (I_N - \rho^*W)^{-1}(I_n\beta_r + W\theta_r^*) \quad (14)$$

Se observa que el modelo SDM no tiene una interpretación directa de los parámetros estimados, al igual que el modelo SAR, por lo que es necesario realizar cálculos adicionales para determinar los efectos marginales de  $r$ -ésima variable explicativa sobre la variable dependiente  $y$ .

#### *Efectos directos, indirectos y totales*

Como se había señalado, los modelos SAR y SDM son no lineales en los parámetros de  $\rho$ ,  $\lambda$  y  $\beta$  (LeSage et al., 2009; Le Gallo, 2014). De manera más precisa, al obtener la derivada parcial de la  $r$ -ésima variable respecto a la variable dependiente el efecto neto no corresponde únicamente al parámetro estimado  $\beta_r$ , sino que está en función de  $(I_n - \rho W)^{-1}$ .

Al igual que otros modelos no lineales, es posible obtener de manera precisa el efecto neto de los cambios en las variables explicativas en la variable dependiente. Partimos la ecuación 13 y se organizan sus elementos de la siguiente manera:

$$y = (I_N - \rho W)^{-1}(X\beta + WX\theta + v)$$

$$y = (I_N - \rho^*W)^{-1}(X\beta^* + WX\theta^*) + (I_N - \rho^*W)^{-1}(v)$$

$$y = \sum_{r=1}^R S_r(W)X_r + (I_N - \rho^*W)^{-1}(v) \quad (15.a)$$

$$S_r(W) = (I_N - \rho W)^{-1}(X\beta_r + WX\theta_r) \quad (15.b)$$

Donde  $r$  representa la  $r$ -ésima variable explicativa y  $R$  es el total de variables explicativas del modelo. Para que el término  $S_r(W)$  sea más comprensible, tomemos el caso cuando  $y$  únicamente tiene la  $i$ -ésima observación, por lo que las ecuaciones 15.a y 15.b se pueden escribirse como:

$$y_i = \sum_{r=1}^R S_r(W)_{i1}X_{1r} + S_r(W)_{i2}X_{2r} + \dots + S_r(W)_{iN}X_{1N} + (I_N - \rho^*W)^{-1}(v) \quad (16)$$

Donde  $S_r(\mathbf{W})_{ij}$  representa el elemento  $ij$  de la matriz  $S_r(\mathbf{W})$ . Al obtener la derivada parcial de la ecuación 15 respecto de la  $r$ -ésima variable explicativa de la región  $j$ -ésima tenemos la expresión:

$$\partial y_i / \partial X_{jr} = S_r(\mathbf{W})_{ij} \quad (17.a)$$

Esta última ecuación implica que un cambio en la  $r$ -ésima variable explicativa en la región  $j$  puede afectar potencialmente a la variable dependiente de la  $i$ -ésima región; es decir, existe un efecto cruzado entre las regiones. Asimismo, se puede obtener la derivada parcial de la  $r$ -ésima variable en la misma región  $i$ -ésima:

$$\partial y_i / \partial X_{ir} = S_r(\mathbf{W})_{ii} \quad (17.b)$$

Las ecuaciones 17.a y 17.b corresponden a los efectos que tiene un cambio en la  $r$ -ésima variable. LeSage et al. (2009) denominan a  $S_r(\mathbf{W})_{ii}$  como “efecto directo” en elemento  $ii$  y a  $S_r(\mathbf{W})_{ij}$  como “efecto indirecto” del elemento  $ij$ . De esta manera, la suma de ambos efectos nos devuelve el “efecto total” sobre la fila  $i$ . De manera más general (LeSage et al., 2014; Fischer et al., 2010a), los efectos se obtienen de la siguiente manera:

- El efecto directo promedio se construye como el efecto promedio de los elementos de la diagonal de  $S_r(\mathbf{W})$ .
- El efecto indirecto promedio se construye como el efecto promedio de los elementos fuera de la diagonal de  $S_r(\mathbf{W})$ . Se suman los elementos de la  $i$ -ésima fila y luego se obtiene el promedio de estas sumas.
- El efecto total promedio es la suma simple del efecto directo promedio y del efecto indirecto promedio.

## V. Principales resultados

Como se señaló en previas secciones, la variable de interés es el número de accesos (sucursales, cajeros o comisionistas) de los intermediarios financieros por kilómetro cuadrado a nivel de AGEB, por lo que los resultados ofrecen información sobre si la penetración de la infraestructura financiera se ve influenciada por el número de unidades económicas de comercio al por menor por kilómetro cuadrado, el nivel de marginación de la AGEB,<sup>8</sup> la distancia (en kilómetros) del centroide de la AGEB a la vialidad principal más cercana, la población adulta por kilómetro cuadrado y el ingreso promedio

<sup>8</sup> De acuerdo con la Comisión Nacional de Población y Vivienda (CONAPO), el índice de marginación se compone de dimensiones de educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios. El valor del índice de marginación es la primera componente del método de componentes principales, aplicado a los nueve indicadores calculados para las entidades federativas y los municipios; una vez determinados los valores para cada área, se clasifican en cinco grupos diferenciados y delimitados mediante la técnica de estratificación óptima de Dalenius y Hodges.

de los hogares en la localidad. Debido a limitaciones de cómputo, los resultados reportados corresponden a la Ciudad de México, el Estado de México, Jalisco y Nuevo León de manera conjunta.<sup>9</sup>

### *Modelos no espaciales*

Si bien los datos parecen indicar que los accesos se concentran en ciertas regiones, esto no implica necesariamente que exista correlación espacial. Para corroborar esto, se estima un modelo lineal y se realizan la prueba Moran para dependencia espacial en los residuales.<sup>10</sup> En la tabla 2 se muestran los resultados de diversas especificaciones lineales. Los coeficientes estimados del modelo lineal son significativos en varios de los casos, con los signos esperados. Donde hay mayor presencia de unidades económicas existe también una mayor densidad de sucursales, cajeros y comisionistas. De la misma manera, una mayor marginación (un índice más alto) se relaciona con una menor densidad de canales de acceso al sistema financiero. Asimismo, cuanto menor es la distancia de una AGEB a una viabilidad principal, se observa un mayor número de accesos. Finalmente, una AGEB con mayor población tiene, en promedio, un menor número de accesos.

**Tabla 2. Modelos no espaciales y dependencia espacial**

*y: densidad de sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros por km<sup>2</sup>*

	(1)	(2)	(3)	(4)
Constante	5.728 ***	-0.389	-0.234	-0.240
Unidades Económicas	0.018 ***	0.017 ***	0.017 ***	0.016 ***
Marginación	-12.027 ***	-11.388	2.564 ***	-4.130 ***
Distancia a viabilidad	-0.109 *	-0.295 ***	-0.204 ***	-0.174 ***
Población adulta	-0.163 ***	-0.375 ***	-0.335 ***	-0.416 ***
Características de ingreso	No	Si	Si	Si
Características persona	No	No	Si	Si
Características vivienda	No	No	No	Si
N	14,023	14,023	14,023	14,023
<b>Dependencia espacial</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
<i>Moran I statistic</i>	0.32	0.31	0.27	0.26
<i>p-value</i>	0.00	0.00	0.00	0.00

Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

<sup>9</sup> Se consideran 14,023 AGEBs para estas entidades federativas. Sin embargo, en el anexo E se muestran los principales resultados por entidad federativa, para intermediarios financieros bancarios y no bancarios.

<sup>10</sup> Mayores detalles sobre esta prueba se incluyen en el anexo A.

Aunque los coeficientes presentan los signos esperados, se rechaza la hipótesis nula de la prueba Moran (no correlación espacial) en todos los casos, lo que implica que existe evidencia de que la dispersión de los accesos tiene dependencia espacial en términos de la distribución de sucursales, cajeros y comisionistas. Por esto, se considera que la modelación espacial es necesaria para corregir esta dependencia y obtener estimadores eficientes. En el anexo B se muestra la diferencia entre dos resultados, con y sin dependencia espacial, según la prueba Moran.

#### *Modelos espaciales: SAR, SEM y SDM*

Dada la presencia de dependencia espacial, es necesario corregir esto mediante el uso de una matriz espacial  $W$ . Para todas las especificaciones espaciales se utiliza una matriz espacial de forma *reina*, por lo que para cada AGEB se considera como vecino a todas aquellas con las cuales comparte una conexión, sea una frontera o una arista. Esta forma de  $W$  es la más utilizada en este tipo de modelación. La tabla 3 muestra los resultados de las regresiones con modelos espaciales para la especificación (4) de la tabla 2. Si bien la información muestra que los accesos se aglomeran en ciertas regiones, también es posible que algunas de las variables independientes también muestren este patrón.

Por esta razón, adicionalmente se presentan los resultados para los modelos SAR, SEM y SDM. Por el momento, se omite la interpretación de los coeficientes y en el análisis de la dependencia espacial, a través del coeficiente de dependencia y los rezagos espaciales. Primero, para las especificaciones SAR, SEM y SDM se rechaza la hipótesis nula de no dependencia espacial, mientras que en la especificación OLS no se rechaza. Sobre los rezagos espaciales, el coeficiente  $\rho$  se refiere a la dependencia espacial en los accesos de intermediarios financieros ( $y$ ), en el caso de la especificación SAR y SDM este coeficiente es estadísticamente distinto de cero. El coeficiente  $\lambda$  es el rezago espacial para el término de error, la especificación SEM muestra que este coeficiente es distinto de cero. Los rezagos espaciales para las variables dependientes ( $x$ ) de la especificación SDM implica que, además de la variable  $y$ , la dependencia espacial se observa en estas variables.

Teniendo en consideración que los accesos de los intermediarios financieros tienden a aglomerarse, las especificaciones SAR y SDM son las más adecuadas. Sin embargo, la especificación SDM indica que alguna de nuestras variables dependientes ( $x$ ) mantiene dependencia espacial, lo cual debe ser corregido mediante esta especificación. Asimismo, el criterio de información de Akaike (AIC) y la prueba de razón de verosimilitud (ajustada para dependencia espacial) también indican que el modelo SDM es más robusto respecto a la especificación SAR.

**Tabla 3. Modelos y dependencia espaciales**

y: densidad de sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros por km<sup>2</sup>

	OLS (4)	SAR (4)	SEM (4)	SDM (4)
Constante	-0.240	-1.502 ***	1.681 ***	-0.261 **
Unidades Económicas	0.016 ***	0.011 ***	0.012 ***	0.002 ***
Marginación	-4.130 ***	-3.924 ***	-4.834 ***	-0.417 **
Distancia a vialidad	-0.174 ***	-0.089 *	-0.172 **	-0.008
Población adulta	-0.416 ***	-0.384 ***	-0.390 ***	-0.080 ***
Ingreso de la vivienda	4.179 ***	2.244 ***	2.819 ***	0.224 ***
Características persona	Si	Si	Si	Si
Características vivienda	Si	Si	Si	Si
N	14,023	14,023	14,023	14,023
LL	-63259	-62,297	-62,479	-37,241
AIC	126,848	126,848	126,848	75,105
<b>Dependencia espacial</b>	<b>OLS (4)</b>	<b>SAR (4)</b>	<b>SEM (4)</b>	<b>SDM (4)</b>
Moran I statistic	0.26	0.00	0.01	0.01
p-value	0.00	0.59	0.20	0.09
<b>Rezagos espaciales</b>	<b>OLS (4)</b>	<b>SAR (4)</b>	<b>SEM (4)</b>	<b>SDM (4)</b>
rho ( $\rho$ )	-	0.46	-	0.27
z-value	-	55.02	-	26.33
lambda ( $\lambda$ )	-	-	0.47	-
z-value	-	-	53.15	-
Var. dependientes ( $\theta$ )	No	No	No	Si

Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

### *Efecto directo, efecto indirecto y efecto total*

Debido a la no linealidad de la especificación SDM, es necesario estimar el efecto directo, efecto indirecto y el efecto total como se señaló en la sección anterior. La diferencia entre los parámetros y los efectos estimados surge como consecuencia de la dependencia espacial entre las regiones, ya que los cambios en las variables independiente afectan no solamente una región en específico sino también a las regiones contiguas.

De manera general, el efecto directo puede interpretarse como el efecto que tiene una variable independiente en la región  $i$  sobre la variable dependiente en la región  $i$ . El efecto indirecto tiene dos significados: 1) el efecto que tiene una variable independiente en la región  $i$  sobre la variable dependiente en la región  $j$ , y 2) el efecto que tiene una variable independiente en la región  $j$  sobre la variable dependiente en la región  $i$ . En el caso de la densidad de unidades económicas se estimó un efecto indirecto de 0.012, lo que implica que, si partimos de un valor  $z$  en la densidad de canales de accesos de intermediarios financieros y se observa un incremento de una unidad en la densidad de unidades económicas de las otras regiones, entonces el valor  $z$  se incrementará en  $0.012*z$ . La suma del efecto directo y el efecto indirecto corresponde al efecto total, el cual resume el efecto que

tiene una variable independiente en la región  $i$  sobre la variable dependiente en la región  $i$ , una vez que se han incorporado los efectos de la dependencia espacial entre regiones.

**Tabla 4. Estimación del efecto directo, indirecto y total**

*y: densidad de sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros por km<sup>2</sup>*

	Directo (a)		Indirecto (b)		Total (c)	
Unidades Económicas	0.011	***	0.012	***	0.024	***
Marginación	-5.106	***	1.824		-3.281	
Distancia a vitalidad	-0.104		-0.011		-0.115	
Población adulta	-0.489	***	-0.108		-0.597	***
Ingreso de la vivienda	1.743	***	3.620	***	5.363	***

*y: densidad de sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros bancarios por km<sup>2</sup>*

	Directo (a)		Indirecto (b)		Total (c)	
Unidades Económicas	0.011	***	0.012	***	0.023	***
Marginación	-4.937	***	1.999		-2.937	
Distancia a vitalidad	-0.109		-0.008		-0.117	
Población adulta	-0.485	***	-0.104		-0.588	***
Ingreso de la vivienda	1.717	***	3.646	***	5.363	***

*y: densidad de sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros no bancarios por km<sup>2</sup>*

	Directo (a)		Indirecto (b)		Total (c)	
Unidades Económicas	0.0002	***	0.0000		0.0003	***
Marginación	-0.1848	***	-0.1720	*	-0.3567	***
Distancia a vitalidad	0.0044		-0.0034		0.0010	
Población adulta	-0.0047	**	-0.0037		-0.0085	***
Ingreso de la vivienda	0.0235		-0.0283		-0.0048	

Nota: Efectos totales de la especificación SDM. Por escala, la variable población es relativa a 1,000 adultos. Los valores corresponden a los efectos promedio calculados y la significancia estadística (*z-values*) generada a partir de 10,000 simulaciones. Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4 muestra los efectos directos, indirectos y totales para diferentes especificaciones incluyendo la densidad de intermediarios financieros, de intermediarios bancarios y de intermediarios no bancarios como variables dependientes. Los resultados muestran que las unidades económicas de una AGEB y de sus AGEB contiguas tienen un efecto positivo sobre la presencia de sucursales, cajeros y comisionistas; de la misma manera que el ingreso promedio de la vivienda. La marginación tiene un efecto negativo dentro de la misma AGEB donde se ubican los accesos;



aquellas AGEB con menor grado de marginación tendrán un mayor número de accesos. Sin embargo, la marginación de las AGEB contiguas no tienen un efecto indirecto, salvo en el caso de los intermediarios financieros no bancarios. La variable de distancia a la vialidad no es significativa en ninguno de los casos.

De acuerdo con los resultados, las AGEB con menor población adulta tienen, en promedio, un mayor número de accesos de los intermediarios financieros. Este resultado es contra intuitivo respecto a otros documentos de investigación (Amel *et al.*, 1997; Hegerty, 2016; Castellanos *et al.*, 2009), los cuales indican que la infraestructura financiera está relacionada con una mayor población.<sup>11</sup> No obstante, esta diferencia podría explicarse por el hecho de que la información de población parte del censo poblacional, en donde se contabiliza a los individuos en las viviendas. En este sentido, si se considera que las zonas habitacionales y zonas comerciales no necesariamente se traslapan es de esperar que en las zonas comerciales exista una menor población. Por ejemplo, un intermediario financiero podría compensar los costos de operación de una sucursal ubicándola donde existe alto tráfico de personas y existe un amplio número de comercios, pero en estas zonas suelen habitar pocas personas; esto podría explicar el signo negativo estimado para la población adulta.

Dado que los efectos totales reflejan la influencia de las regiones propias y de las regiones vecinas, nos centraremos en éstos. En la tabla 5 se presentan los impactos totales de las diversas especificaciones realizadas.<sup>12</sup> Para los intermediarios financieros bancarios y no bancarios, la presencia de unidades económicas es un determinante importante para incrementar su presencia, ya sea mediante sucursales o cajeros. Esto podría indicarnos que los intermediarios tienen cierta preferencia por establecer sus puntos de accesos en regiones con cierto desarrollo económico, lo cual podría incrementar la probabilidad de que estos cuenten con el suficiente número de operaciones que compensen los costos que representa la operación dichos accesos.

De manera similar, la población adulta en las AGEB muestra un signo negativo en todos los casos, para bancarios y no bancarios. Las AGEB con mayor densidad de puntos de acceso tienen, en promedio, menor población tanto en la AGEB donde se ubican como en las AGEB contiguas. Este resultado es consistente ante diversas especificaciones, y muestra que los

---

<sup>11</sup> En el anexo D se muestran resultados adicionales, en estos se aprecia que el sentido estimado es consistente ante diversas especificaciones.

<sup>12</sup> En filas se muestran las variables independientes de interés y en las columnas la variable dependiente según el tipo de acceso a servicios financieros considerados; por ejemplo, la columna SCC (1) considera sucursales, cajeros y comisionistas; en cambio, CAJ (4) considera únicamente cajeros, bancarios o no bancarios, según se indique.

intermediarios financieros no se ubican en las zonas con mayor densidad poblacional, sino en zonas donde la actividad económica les asegure un mayor flujo de operaciones.

**Tabla 5. Efectos totales para especificaciones SDM**

*y: densidad de accesos de los intermediarios financieros bancarios por km<sup>2</sup>*

	SCC (1)	SC (2)	SUC (3)	CAJ (4)	COM (5)
U. Económicas	0.023 ***	0.013 ***	0.002 ***	0.010 ***	0.011 ***
Marginación	-2.937	1.224	0.189	1.040	-4.087 ***
Distancia vialidad	-0.117	-0.074	-0.017	-0.058	-0.042
Población adulta	-0.588 ***	-0.341 ***	-0.062 ***	-0.278 ***	-0.226 ***
Ingreso vivienda	5.363 ***	3.309 ***	0.696 ***	2.612 ***	2.058 ***
<i>Moran I statistic</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
<i>p-value</i>	0.09	0.02	0.02	0.03	0.43
<i>rho (y)</i>	0.44	0.34	0.28	0.34	0.39
<i>z-value</i>	48.74	34.93	27.53	34.46	41.98

*y: densidad de accesos de los intermediarios financieros no bancarios por km<sup>2</sup>*

	SCC (1)	SC (2)	SUC (3)	CAJ (4)	COM (5)
U. Económicas	0.0003 ***	0.0002 ***	0.0002 ***	0.0000 ***	0.0001 ***
Marginación	-0.3567 ***	-0.3183 ***	-0.2580 ***	-0.0606 ***	-0.0386
Distancia vialidad	0.0010	0.0018	0.0023	-0.0005	-0.0008
Población adulta	-0.0085 ***	-0.0093 ***	-0.0081 ***	-0.0012 **	0.0008
Ingreso vivienda	-0.0048	-0.0207	-0.0157	-0.0050	0.0158 *
<i>Moran I statistic</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>p-value</i>	0.39	0.40	0.44	0.36	0.45
<i>rho (y)</i>	0.05	0.05	0.04	0.04	0.02
<i>z-value</i>	4.30	4.76	3.29	3.74	1.49

Nota: Efectos totales de la especificación SDM. Los valores corresponden a los efectos promedio calculados y la significancia estadística (*z-values*) generada a partir de 10,000 simulaciones.

Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

La marginación de las AGEB tiene un efecto total no significativo en el caso de los intermediarios bancarios, aunque el efecto directo (no reportado en la tabla por cuestiones de espacio) muestra un signo negativo y significativo. De esta forma, los puntos de acceso de los intermediarios financieros bancarios se ubican en AGEB con menor grado de marginación, sin que haya evidencia de que la marginación de las AGEB contiguas afecte la decisión. En el caso de los intermediarios no bancarios, el nivel de marginación muestra un efecto total negativo y significativo, lo que implica que las AGEB donde ubican sus puntos de accesos y las AGEB contiguas a dichos accesos tienen, en promedio, un menor grado de marginación.

Finalmente, los intermediarios bancarios ubican sus puntos de accesos en aquellas AGEB donde el ingreso promedio de los hogares por localidad es mayor. En el caso de los intermediarios no bancarios esta variable no es estadísticamente significativa, lo cual podría reflejar que este tipo de intermediarios están enfocados en espectro más amplio de la población.

## VI. Conclusiones

En este documento se analizan los factores que inciden en la ubicación de las sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros bancarios y no bancarios. Para esto se construye una base de datos a nivel de AGEB con información georreferenciada de la ubicación de los accesos físicos de la banca múltiple, Socaps y Sofipos. Debido a la presencia de dependencia espacial, se estima un modelo espacial Durbin (SDM) para corregir sesgos en la estimación de los parámetros.

En resumen, los resultados obtenidos son coherentes con los hallazgos de otros documentos de investigación para otros países. Primero, existe dependencia espacial en la ubicación de los canales de acceso de los intermediarios financieros bancarios y no bancarios. Lo que implica que los intermediarios elegirán ubicar su infraestructura, como sucursales y cajeros considerando las características no solo de la zona sino también de las regiones vecinas. Segundo, tanto para los intermediarios bancarios como para los no bancarios, la presencia de unidades económicas dedicadas al comercio minorista es un factor importante que explica la presencia de sus sucursales, cajeros y comisionistas. Tercero, la marginación parece no ser un factor que incida en la ubicación de los accesos de los IFB, pero sí para los IFNB. En el caso de los IFNB, en las zonas con mayor marginación, existe un menor número y densidad de accesos. Estos resultados son similares a los obtenidos por Amel *et al.* (1997) y Hegerty (2016). Cuarto, el ingreso promedio de la localidad es relevante de manera positiva para los IFB; esta relación no es significativa en el caso de los IFNB. Este resultado es coherente con Hegerty (2016), Cover *et al.* (2011) y Smith *et al.* (2008).

Por otra parte, en todos los casos, la relación de la penetración de la infraestructura con el tamaño de la población es negativa. Es decir, las regiones con mayor densidad de accesos al sistema financiero tienen, en promedio, una menor densidad poblacional. Estos resultados son distintos a los obtenidos por Amel y Liang (1997) y Hegerty (2016) y, aunque pareciera contraintuitivo, esto parecer estar vinculado a la granularidad de la información utilizada y al hecho de que el estudio se centra en las zonas urbanas de mayor desarrollo en el país, por lo que, los resultados podrían ser diferentes al extender el análisis hacia zonas rurales. Se considera que esto podría ser objeto de estudio para próximas investigaciones.

De esta forma, el análisis sugiere que los intermediarios financieros se ubican en lugares que cumplen con características mínimas de desarrollo, lo cual puede estar vinculado a la búsqueda de viabilidad del negocio. Para una adecuada operación, la infraestructura debe operar bajo un cierto número y monto de operaciones que compense el costo de esta, por lo que, es más probable que las entidades financieras prefieran ubicarse en zonas donde puedan tener mayor operabilidad (Lehman *et al.*, 2013), las cuales cuenten con los servicios públicos mínimos para la realización adecuada de su operación.

En este sentido, el desarrollo de un plan para fomentar la expansión infraestructura financiera de los intermediarios financieros privados debe considerar las brechas de desarrollo económico entre las distintas regiones del país. Al impulsar el desarrollo de las localidades con mayor rezago se podría fomentar indirectamente la expansión del sistema financiero e incrementar la actividad económica y el ingreso de la población en la región, generando así un círculo virtuoso para alcanzar una mayor cobertura de los servicios del sistema financiero., lo cual permitirá que mayor parte de la población sea partícipe de los beneficios que esto puede generar.

## Referencias

- Amel, D. F., y Liang, J. N. (1997). Determinants of entry and profits in local banking markets. *Review of Industrial Organization*, 12(1), 59-78.
- Anselin, L., Syabri, I., y Kho, Y. (2010). GeoDa: An introduction to spatial data analysis. En M. M. Fischer, y A. Getis (Edits.), *Handbook of Applied Spatial Analysis* (Vol. 38, págs. 73-89). Springer.
- Aportela, F. (1999). Effects of financial access on savings by low-income people. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/7797/b4a48434a76aee3fd978cec9a347902b8b77.pdf>.
- Avery, R. B. (1991). Deregulation and the location of financial institutions offices. *Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Review*, 27(3), 30-42.
- Brevoort, K., y Hannan, T. H. (2006). Commercial lending and distance. Evidence from the Community Investment Act. *Journal of Money, Credit and Banking*, 38(8), 1991-2012.
- Brevoort, K., y Wolken, J. D. (2009). Does distance matter to banking? En P. Alessandrini, M. Fratianni, y A. Zazzaro (Edits.), *The changing geography of banking and finance* (págs. 27-56). Springer.
- Bruhn, M., y Love, I. (2014). The real impact of improved access to finance: Evidence from Mexico. *The Journal of Finance*, 69(3), 1347-1376.
- Burgess, R., y Pande, R. (2005). Do rural banks matter? Evidence from the Indian social bank experiment. *The American Economic Review*, 95(3), 780-795.
- Castellanos, S.G., V.C. Castellanos y B.N. Flores, (2009). Factores de influencia en la localización regional de infraestructura bancaria, *Economía Mexicana Nueva Época*, Vol. XVIII, No. 2, 283-330.
- Cerqueiro, G., Degryse, H., y Ongena, S. (2009). Distance, bank organizational structure, and lending decisions. En P. Alessandrini, M. Fratianni, y A. Zazzaro (Edits.), *The changing geography of banking and finance* (págs. 57-74). Springer.
- Chang, A., Shubham, C., y Jith, J. (1997). Rational herding and the spatial clustering of bank branches: An empirical analysis. *Federal Reserve Bank of New York, Research Paper No. 9724*.
- Cover, J., Spring, A., y Kleit, R. (2011). Minorities on the margins? The spatial organization of fringe banking services. *Journal of Urban Affairs*, 33(3), 317-344.
- Deller, S., y Sundaram-Stukel, R. (2012). Spatial patterns in the location decisions of US credit unions. *The Annals of Regional Science*, 49(1), 417-445.
- Elhorst, J. P. (2010). Applied spatial econometrics: Raising the bar. *Spatial Economic Analysis*, 5(1), 9-28.

- Engungor, O. E. (2010). Bank branch presence and access to credit in low-to-moderate income neighborhood. *Journal of Money, Credit y Banking*, 42(7), 1321-1349.
- Fingleton, B. (2010). A multi-equation spatial econometric model, with application to EU manufacturing productivity growth. En M. M. Fischer, y A. Getis (Edits.), *Handbook of Applied Spatial Analysis* (págs. 629-652). Springer.
- Fischer, M. M., y Stumpner, P. (2010a). Income distribution dynamics and cross-region convergence in Europe. En M. M. Fischer, y A. Getis (Edits.), *Handbook of Applied Spatial Analysis* (págs. 599-629). Springer.
- Fischer, M. M., Riedl, A., Sardadvar, S., y Kunnert, A. (2010b). The impact of human capital on regional labor productivity in Europe. En M. M. Fischer, y A. Getis (Edits.), *Handbook of Applied Spatial Analysis* (págs. 585-598). Springer.
- Garrett, T., Wagner, G., y Wheelock, D. (2005). A spatial analysis of state bank regulations. *Papers in Regional Science*, 84(4), 575-595.
- Hegerty, S. W. (2016). Commercial bank locations and "banking deserts": a statistical analysis of Milwaukee and Buffalo. *The Annals of Regional Science*, 56(1), 253-271.
- Le Gallo, J. (2014). Cross-section spatial regression models. En M. M. Fischer, y P. Nijkamp (Edits.), *Handbook of Regional Science* (págs. 1511-1534). Springer.
- Lehman, J., y Ledgerwood, J. (2013). Payment services and delivery channels. En J. Ledgerwood (Ed.), *The New Microfinance Handbook: A financial market systeme perspective* (págs. 271-298). Washington, DC: Banco Mundial.
- LeSage, J. P., y Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. CRC Press.
- LeSage, J. P., y Pace, R. K. (2014). Interpreting spatial econometric models. En M. M. Fischer, y P. Nijkamp (Edits.), *Handbook of Regional Science* (págs. 1535-1552). Springer.
- Moran, P. A. (1950). Test for independence of residuals. *Biometrika*, 37(1), 178-181.
- Okeahalam, C. (2009). Bank branch location: A count analysis. *Spatial Economic Analysis*, 4(3), 275-300.
- Smith, T., Smith, M., y Wackes, J. (2008). Alternative financial service providers and the spatial void hypothesis. *Regional Science and Urban Economics*, 38(1), 205-227.
- Ward, M. D., y Gleditsch, K. S. (2007). *An introduction to spatial regression models in social sciences*. University of Wisconsin Madison. Department of Community and Environmental Sociology. Obtenido de <http://dces.wisc.edu/>

West, W. J. (2005). Regional cleavages in Turkish politics: An electoral geography of the 1999 and 2002 national elections. *Political Geography*, 24(4), 499-523.

## Anexo A. Correlación espacial: prueba de hipótesis

Para determinar si los datos muestran autocorrelación espacial se utiliza la prueba de Moran:<sup>13</sup>

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{Estadístico de prueba: } I^* = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}}$$

Donde  $w_{ij}$  corresponde a la observación  $ij$  de la matriz  $W$ ; cuando  $i = j$ , entonces  $w_{ij} = 0$  y  $w_{ij} \neq 0$  en caso contrario. El número de regiones u observaciones corresponde a  $N$  y  $\bar{x}$  es la media de  $x$ . Asimismo, cabe señalar dicha prueba se realiza comúnmente en los residuales del modelo para determinar la presencia de la autocorrelación espacial. La hipótesis nula ( $H_0$ ) supone la no autocorrelación espacial.

Cabe precisar que la prueba de Moran se considera como una prueba imprecisa (*diffuse test*) dado que la hipótesis alternativa únicamente indica la presencia de autocorrelación espacial sin aportar información sobre la “forma” de dicha autocorrelación (Le Gallo, 2014); aunque, esto es análogo a las pruebas de correlación temporal. De esta manera, altos valores de  $I$  indican una alta dependencia espacial entre las regiones. Es decir, que los valores de  $y$  de una región son similares a los valores de  $y$  de las regiones contiguas o vecinas (Ward et al., 2007).

<sup>13</sup> Para mayor detalle se recomienda revisar Moran (1950).

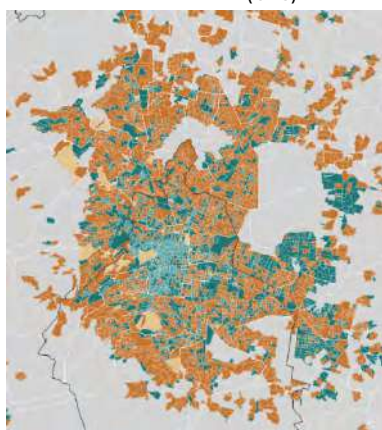


## Anexo B. Dependencia espacial

Analizar la distribución gráfica de los errores permite entender de manera más adecuada a que se refiere la dependencia espacial. En la figura 1B, panel A se presentan los residuales estimados para el modelo de regresión lineal simple, las regiones en color naranja indican que el valor residual es negativo; mientras las regiones azules son residuales positivos. De manera casi inmediata se aprecia una concentración de los valores, en la región centro se encuentran los residuales positivos y, en las periferias, se conglomeran residuales negativos.

**Figura 1B. Mapeo de residuales por AGEB**

A. Modelo lineal (OLS)



B. Modelo no lineal (SDM)



Fuente: Elaboración propia.

Este ejemplo muestra que los residuales parecen no distribuirse de manera aleatoria, lo cual podría generar algunos sesgos. Sin embargo, al utilizar el modelo SDM que permite corregir el problema de la dependencia espacial, se observa que el patrón residual se ajusta de manera considerable. En el panel B se observa que la región centro ya no concentra residuales positivos y algunas regiones periféricas ahora muestran residuales positivos. En principio, la distribución de los errores parece ser más aleatoria con el modelo SDM respecto al modelo lineal simple.

### Anexo C. Sensibilidad de los resultados ante un cambio en $W$

Se realiza un análisis de sensibilidad de los resultados ante un cambio en la forma de  $W$ . Un posible cuestionamiento a modelación espacial es la definición de la matriz de ponderación espacial (Ward *et al.*, 2007). Para analizar la robustez de los resultados, se calculan los impactos totales a diversas formas de formas a  $W$ .

En la columna (1) se muestran los resultados para la forma de  $W$  utilizada en los resultados anteriores, en este caso la variable dependiente corresponde a la densidad de sucursales, cajeros y comisionistas para los intermediarios financieros (bancarios y no bancarios). De las columnas (2)-(5), se muestran los impactos totales de la misma especificación variando únicamente la forma de  $W$ . En general, la magnitud de los efectos estimados cambia poco entre una y otra especificación; los signos estimados se mantienen y la significancia de los resultados cambia en la variable de distancia a la viabilidad.

#### Cuadro 1C. Efectos totales para distintas especificaciones de $W$

y: densidad de accesos de los intermediarios financieros por KM2

Especificación de $W$	Reina (1)	Torre (2)	NNB (3)	Lunay (4)	SOI (5)
U. Económicas	0.024 ***	0.023 ***	0.024 ***	0.023 ***	0.023 ***
Marginación	-3.281 ***	-3.029	-5.340	-6.937 *	-4.590
Distancia vialidad	-0.115 *	-0.113	-0.109	-0.074	-0.139
Población adulta	-0.597 ***	-0.573 ***	-0.647 ***	-0.664 ***	-0.601 ***
Ingreso vivienda	5.363 ***	5.422 ***	5.629 ***	5.352 ***	5.173 ***
<i>Moran I statistic</i>	0.01	0.00	-0.01	-0.02	0.00
<i>p-value</i>	0.09	0.24	1.00	1.00	0.54

Nota: Efectos totales de la especificación SDM. Los valores corresponden a los efectos promedio calculados y la significancia estadística (*z-values*) generada a partir de 10,000 simulaciones. Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, si bien la modelación puede ser sensible a la especificación de  $W$ , los resultados indican las especificaciones utilizadas son robustas a la forma de la matriz espacial.

## Anexo D. Impacto negativo de la población adulta

Los resultados indican que la densidad de la población en las AGEB tiene una relación negativa con la densidad de accesos financieros. Este resultado pareciera ser contra intuitivo con relación a otros análisis (Amel *et al.*, 1997; Hegerty 2016). No obstante, para que una sucursal o cajero funcione correctamente necesita carreteras accesibles, energía eléctrica, conectividad a internet y acceso a telecomunicaciones; además de estar ubicados en áreas de alto tráfico cerca de los clientes (Lehman *et al.*, 2013).

Se realizaron especificaciones adicionales para analizar si el signo negativo de la población adulta podría ser consecuencia de las variables especificadas, los resultados indican que dichos signos se mantienen.

### Cuadro 1D. Efectos totales para especificaciones SDM

*y: densidad de accesos de los intermediarios financieros bancarios por KM2*

Especificación	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
U. Económicas	0.021 ***	-	0.019 ***	-	0.021 ***
Marginación	-	-	-5.203 **	-10.258 ***	-7.038 ***
Distancia vialidad	-	-	-0.118	-0.157	-
Población adulta	-	-0.500 ***	-	-0.517 ***	-0.697 ***
Ingreso vivienda	-	-	4.347 ***	3.618 ***	4.072 ***
<i>Moran I statistic</i>	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
<i>p-value</i>	0.69	0.82	0.41	0.46	0.62

*y: densidad de accesos de los intermediarios financieros no bancarios por KM2*

Especificación	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
U. Económicas	0.0003 ***	-	0.0002 ***	-	0.0003 ***
Marginación	-	-	-0.230 ***	-0.283 ***	-0.246 ***
Distancia vialidad	-	-	0.0019	0.001	-
Población adulta	-	-0.003 **	-	-0.004 ***	-0.007 ***
Ingreso vivienda	-	-	0.0137	0.005	0.011
<i>Moran I statistic</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>p-value</i>	0.35	0.38	0.40	0.45	0.45

Nota: Efectos totales de la especificación SDM. Los valores corresponden a los efectos promedio calculados y la significancia estadística (*z-values*) generada a partir de 10,000 simulaciones. Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo E. Resultados por entidad federativa

En los cuadros 1E y 2E se presentan los efectos totales de algunas variables seleccionadas para las especificaciones SDM por entidad federativa. En ambos casos se observa que la presencia de unidades económicas es un factor que podría incidir en la presencia de las sucursales, cajeros y comisionistas de los intermediarios financieros, bancarios y no bancarios.

### Cuadro 1E. Efectos totales para especificaciones SDM

*y: densidad de accesos de los intermediarios financieros bancarios por KM2*

	Unidades Económicas	Marginación	Población adulta	Ingreso de la vivienda
AGU	0.089 ***	10.823	-1.603 ***	4.311
BCN	0.107 ***	-1.721	-0.329 **	1.098
BCS	0.127 ***	-2.934	-0.829 ***	0.431
CAM	0.089 ***	-1.167	-0.950 ***	0.756
COA	0.096 ***	-1.477	-0.900 ***	2.678 ***
COL	0.134 ***	10.287	-0.874 ***	3.736 **
CHP	0.041 ***	-5.190 ***	-0.920 ***	1.575 ***
CHH	0.056 ***	-1.985	-0.449 ***	1.475 ***
DUR	0.085 ***	-5.026 **	-0.868 ***	1.147 **
GUA	0.038 ***	2.323	-0.068	2.906 ***
GRO	0.027 ***	-10.934 ***	-0.212	0.847
HID	0.041 ***	-4.004	-0.603 ***	1.044 *
JAL	0.054 ***	-7.030 ***	-0.680 ***	1.866 ***
MEX	0.052 ***	-6.559 ***	-0.927 ***	2.138 ***
MIC	0.048 ***	-1.573	-0.832 ***	1.752 ***
MOR	0.063 ***	-1.215	-0.790 ***	2.689 ***
NAY	0.087 ***	-5.188 *	-1.493 ***	0.037
NLE	0.149 ***	-11.513 ***	-0.963 ***	0.597
OAX	0.049 ***	-4.519 ***	-0.855 ***	0.224
PUE	0.048 ***	-3.754 *	-0.395 ***	1.775 ***
QUE	0.068 ***	7.862	-0.668 ***	5.105 ***
ROO	0.114 ***	-1.179	-1.201 ***	1.652
SLP	0.048 ***	-1.915	-0.641 ***	2.386 ***
SIN	0.094 ***	-3.319	-0.778 ***	1.392 **
SON	0.105 ***	-5.944 ***	-0.465 ***	0.916 **
TAB	0.084 ***	-12.359 **	-0.605 **	0.610
TAM	0.093 ***	-3.624	-0.600 ***	1.747 **
TLX	0.059 ***	-3.762	-0.844 ***	1.169 **
VER	0.069 ***	-4.149 ***	-0.649 ***	1.677 ***
YUC	0.055 ***	-5.364 **	-0.620 ***	0.982 **
ZAC	0.062 ***	1.259	-0.508 ***	2.527 ***

Nota: Efectos totales de la especificación SDM. Los valores corresponden a los efectos promedio calculados y la significancia estadística (*z-values*) generada a partir de 10,000 simulaciones. Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

En la mayoría de los casos, la población adulta mantiene un signo negativo y estadísticamente significativo. Lo que podría reflejar que la inclusión depende del desarrollo de la actividad económica y no de la densidad de la población por sí misma.

**Cuadro 2E. Efectos totales para especificaciones SDM***y: densidad de accesos de los intermediarios financieros no bancarios por KM2*

	Unidades Económicas		Marginación	Población adulta	Ingreso de la vivienda
AGU	0.004	***	0.431	-0.034	0.186
BCN	0.001	***	0.046	-0.006 *	0.024
BCS	0.002	***	0.065	-0.002	0.021
CAM	0.004	***	0.264	-0.059 **	0.064
COA	0.002	***	0.111	-0.019 **	0.035
COL	0.006	***	-1.329	-0.001	-0.168
CHP	0.003	***	-0.024	-0.011	0.010
CHH	0.003	***	-0.049	-0.039 ***	0.013
DUR	0.004	***	0.064	-0.049 ***	0.096 **
GUA	0.004	***	-0.395 *	-0.045 ***	0.053
GRO	0.001	***	-0.235 *	-0.023 ***	0.074 **
HID	0.002	***	-0.253	-0.044 ***	-0.003
JAL	0.001	***	-0.251	-0.003	0.039
MEX	0.001	***	-0.153	-0.026 ***	-0.013
MIC	0.003	***	-0.050	-0.037 ***	0.074 *
MOR	0.002	***	-0.477 **	-0.043 ***	-0.009
NAY	0.006	***	-0.512	-0.079 ***	-0.069
NLE	0.003	***	0.116	-0.018 ***	0.055
OAX	0.003	***	-0.262 **	-0.043 ***	0.015
PUE	0.002	***	-0.009	-0.021 ***	0.041
QUE	0.008	***	-1.035	-0.083 ***	-0.087
ROO	0.005	***	-0.278	-0.028 *	-0.090
SLP	0.003	***	0.143	-0.039 ***	0.094 *
SIN	0.001	***	-0.019	0.002	-0.004
SON	0.001	***	0.081	-0.011 ***	0.026 **
TAB	0.002	***	-0.417	-0.018	-0.094
TAM	0.003	***	0.209	-0.006	0.061 *
TLX	0.001	**	-0.007	-0.001	0.091 *
VER	0.003	***	0.455 **	0.044 ***	0.124 **
YUC	0.003	***	0.198	0.002	0.021
ZAC	0.004	***	0.051	-0.025 ***	0.045

Nota: Efectos totales de la especificación SDM. Los valores corresponden a los efectos promedio calculados y la significancia estadística (*z-values*) generada a partir de 10,000 simulaciones. Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%; \* al 10%.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los intermediarios no bancarios, la marginación es un factor importante para regiones como Guadalajara, Querétaro, Veracruz y Oaxaca. Estas entidades tienen una alta presencia de intermediarios no bancarios, principalmente Socaps.