

Inclusión financiera en México, un análisis mediante autocorrelación espacial y técnica de clustering

José Carlos Trejo García   - Instituto Politécnico Nacional, México

Humberto Ríos Bolívar   - Instituto Politécnico Nacional, México

María De Lourdes Soto Rosales¹   - Instituto Politécnico Nacional, México

Resumen

El contar con acceso efectivo a diversos productos financieros puede ser determinante para explotar de manera eficiente el área de oportunidades que brinda el mercado financiero para la sociedad. Esta investigación tiene como propósito determinar el grado de inclusión de los productos y servicios del sector financiero en México para el año 2021, para lo cual, se utiliza un método mediante econometría espacial para la identificación de clusters a nivel municipal. Los resultados revelan que los municipios que cuentan con niveles altos de correlación en indicadores como: vías de acceso, cantidad de productos de crédito y cantidad de cuentas de captación; cuentan con mayor inclusión financiera, tales como las alcaldías de la CDMX. Por otro lado, las zonas que cuentan con niveles más bajos de inclusión financiera corresponden a los municipios de las entidades federativas de Oaxaca y Guerrero. Se propone el desarrollo de una estrategia de inclusión financiera de acuerdo con las necesidades de los clusters identificados. Este trabajo innova en presentar un análisis cluster a nivel municipal para la inclusión financiera.

Clasificación JEL: G210, C100, R15.

Palabras clave: inclusión financiera, clusters, municipios.

Financial Inclusion in the Municipalities of Mexico Under the Spatial Autocorrelation and Clustering Approach

Abstract

The effective access to various financial products can be decisive to use efficiently the opportunities offered by the financial market. The purpose of this research is to determine the inclusion degree of financing in Mexico for 2021, so, a method used was through spatial econometrics to identify clusters at municipal level. The results showed that administrative units that have elevated levels of correlation in indicators such as: access roads, number of credit products and number of deposit accounts; have more financial inclusion in CDMX's administrative units. On the other hand, zones with lowest levels of financial inclusion correspond to Oaxaca and Guerrero counties. The development of a financial inclusion strategy is proposed according to the needs of the identified clusters. This work innovates in presenting a cluster analysis at the municipal level for financial inclusion.

JEL Classification: G210, C100, R15.

Keywords: Financial inclusion, clusters, municipalities.

¹ Autor de correspondencia. Maestra en Ciencias Económicas y Especialista en Administración de Riesgos Financieros, Profesora e Investigadora en la Escuela Superior de Economía, en el Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México. <https://orcid.org/0000-0002-2446-7161>. Correo electrónico: mlsotor@ipn.mx

*Sin fuente de financiamiento para el desarrollo de la investigación



1. Introducción

El crecimiento voluble de los mercados financieros y las cambiantes preferencias de las personas demandantes de productos y servicios del sector financiero, han originado que las instituciones financieras se enfrenten al reto de poner a disposición un cúmulo cada vez más especializado y personificado de los mismos, y a su vez que vayan acorde a sus necesidades. Esto se ha convertido en una de las consideraciones más importantes para los *policy makers* propiamente de las instituciones financieras por lo que, una vez creada la oferta de productos, es necesario verificar si la demanda accede a ellos para su consumo, y si son tan eficientes o efectivos los procesos aplicados para su inclusión.

De esta manera, la inclusión financiera es relevante porque permite la integración entre el sistema financiero y la sociedad. Una parte de su enfoque multidimensional, hablando cuantitativamente, refiere al acceso y uso de los usuarios a productos y servicios financieros, por lo que en diversas investigaciones se han creado indicadores específicos que logran representar la penetración del sistema financiero en la sociedad.

Así, el grado de relevancia de la inclusión financiera radica en dos vertientes; en la oferta porque beneficia a entidades públicas y privadas para definir estrategias de captación de recursos y colocación de los créditos; y en la demanda porque genera bienestar al consumidor y a empresas por la posibilidad de obtener uno o varios productos o servicios acordes a sus necesidades financieras en un momento determinado.

Sí bien, los indicadores desarrollados por investigaciones del propio sector financiero, así como por parte de instituciones internacionales, pueden representar la situación actual de su penetración en un país. Existe empero, el análisis geográfico que puede coadyuvar a identificar esta situación por áreas geográficas. Es entonces la finalidad de esta investigación, elaborar un análisis espacial, aunado a validaciones estadísticas, el cual utiliza parámetros de inclusión financiera por municipio para el caso de México y por disponibilidad de información íntegra, se consideró importante aprovechar los datos reportados en 2021.

De esta manera, se plantea calcular niveles de autorrelación espacial, considerando el Índice de Moran (Celemín, 2009), y enseguida se aplica la técnica de *clustering* mediante el índice de Getis Ord (Getis y Ord, 1992). Lo anterior, parte de la hipótesis bajo la cual se considera a cada uno de los indicadores como un proceso aleatorio, se logran identificar *clusters* que permiten establecer la situación de la integración del sistema financiero dentro de los municipios, mostrando que para el año 2021 aún se encuentran áreas de oportunidad para las instituciones financieras derivado del mercado potencial existente; todo con el propósito de ayudar a la implementación de políticas públicas o privadas en lo relativo a la inclusión financiera.

Primero, se presenta la revisión de la literatura con la explicación sobre la inclusión financiera y los trabajos realizados al respecto de parte de organismos internacionales e instituciones nacionales. A su vez, se hace un breve análisis estadístico de la inclusión financiera del país. Posteriormente, se explica la esencia de la autocorrelación espacial que permitirá establecer los *clusters* (agrupamientos) y de esta forma asentar los municipios o áreas donde la inclusión financiera tiene o no impacto. En seguida, se hace el comentario de los resultados cuantitativos y de agrupamiento identificados en la investigación sobre los indicadores calculados. Finalmente, se

abordan las conclusiones sobre el objetivo de la investigación, considerando a su vez algunas recomendaciones y siguientes pasos posiblemente necesarios para que el sector financiero mexicano considere y contribuya para generar impactos cualitativos y cuantitativos en la sociedad.

2. Revisión de la literatura

La inclusión financiera promueve la integración de las personas, físicas y morales, de una sociedad para ser partícipes del sistema financiero. Esta integración no se limita a créditos (incluyendo microcréditos) también al ahorro, seguros y medios pago – (Gaxiola, Mata y Valenzuela, 2020) y (Roa, 2013) –, por tanto, la conceptualización no sólo se refiere a productos sino también al acceso de todo tipo de servicio financiero autorizado o formalizado en el sistema financiero de un país.

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) indica que la inclusión financiera es la posibilidad de acceder y usar productos y servicios formales del sector financiero, este proceso contempla lineamientos regulatorios adecuados (CNBV, 2022). El acceso refiere a que, una vez que las instituciones formales ofertan dichos productos y servicios financieros, la sociedad tenga la posibilidad de usarlos (Cipoletta y Matos, 2018). En este sentido, un punto de acceso es un espacio físico de una institución regulada donde se pueden llevar a cabo operaciones de depósito o retiro (AFI, 2013). En cuanto al uso, éste indica la utilización eficaz de los productos y servicios del mismo sector, basado en la regularidad, frecuencia y el cumplimiento de sus objetivos (Cipoletta y Matos, 2018). No obstante, hay organizaciones que consideran que este acceso debe ser efectivo, es decir, conveniente y responsable, y con un costo accesible para el consumidor/usuario, además de ser sostenible (Roa, 2013).

A la definición anterior se agrega otro elemento como es la calidad, la cual se basa en el grado de adaptación del producto o servicio a las exigencias requeridas de los usuarios, la diversidad, la regulación y su supervisión, así como la protección del consumidor (Cipoletta y Matos, 2018). La CNBV también adhiere a su definición la regulación apropiada que promueva la educación financiera (CNBV, 2022). De esta manera, una persona estará incluida financieramente si cuenta con acceso a los productos o servicios del sector financiero de manera transparente, y de forma simultánea puede seleccionar aquel que sea más conveniente (Raccanello y Herrera, 2014). En cambio, se encuentra excluido si no tiene la posibilidad de acceder a estos (Roa, 2013).

La evolución de este enfoque multidimensional de la inclusión financiera, en cada una de las etapas, daría como resultado el bienestar y el uso correcto de productos o servicios de parte de la sociedad. Ahora bien, el grado de impacto y los puntos benéficos de la inclusión financiera se consideran en el aspecto macroeconómico y el microeconómico.

En este sentido, la inclusión financiera no solo origina bienestar al consumidor, también en un plano más amplio genera bienestar a la sociedad al distribuir determinadas cantidades de ingreso y consumo para distintos momentos del tiempo por medio del ahorro y del crédito (Raccanello y Herrera, 2014). En primera instancia, tanto las empresas y los hogares se benefician efectivamente al tener acceso al crédito, lo que genera en algún momento para ambos casos un aumento de su ingreso. Con los productos de ahorro, los hogares gestionan su ingreso y consumo; mientras que los productos de seguros ayudan a los hogares a disminuir riesgos y administrar los recursos en periodos de crisis, además que los seguros son los productos más usados por las empresas (FUNDEF, 2020); y

los medios de pago ayudan a reducir costos de transacción y mejorar la capacidad de administración de ingresos (Cull, Ehrbeck y Holle, 2014).

En un plano microeconómico; la inclusión financiera facilita las transacciones y reduce su costo, hace más eficiente la administración de los recursos, aumenta el bienestar de las personas, reduciendo las debilidades de los grupos sociales, aumenta las inversiones; así como la productividad de pequeñas empresas, y en adición, mejora el desarrollo y la estabilidad económica (Ortiz, Núñez, y Julia 2017). De esta manera, una política de integración de productos y servicios financieros tienen conlleva a una alta probabilidad de uso de los mismo de parte de la sociedad (Martínez, Lisana, Guercio, Orazi y Vígier, 2022), así como un aumento en la confianza en el sistema financiero de parte de los usuarios y las empresas (Bahamón y Magdalena, 2022), de las misma forma, permite a los individuos tomar decisiones óptimas (Moreno, Venegas y Bareya, 2019). Por tanto, se considera que la penetración del sistema financiero en la sociedad es un ingrediente relevante para el desarrollo económico y un factor clave para lidiar con la pobreza - (CNBV, 2019) y (Pérez y Fonseca, 2017)-.

En otro aspecto, el grado creciente de concientización respecto al tema ha dado la pauta para que los organismos internacionales promuevan su importancia y la implementación de acciones en pro de la integración del sector financiero dentro de la sociedad. Ejemplo de ello, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), promueve la inclusión financiera como elemento que contribuye a reducir la pobreza y aumentar la prosperidad, además plantea la necesidad de aumentar la inclusión financiera digital ante la experiencia de la crisis suscitada a causa de COVID-19 (Banco Mundial, 2020).

Aunado a ello, la Alianza por la Inclusión Financiera (AFI, por sus siglas en inglés), tiene como objetivo establecer las políticas y regulaciones, así como formular las políticas sostenibles e inclusivas para optimizar la integración de productos y servicios del sector financiero de calidad para los grupos desatendidos (AFI, 2022). Esta Alianza promueve la integración financiera bajo cuatro dimensiones: i) acceso, ii) uso, iii) calidad y iv) bienestar; los primeros tres componentes bajo el mismo enfoque enunciado anteriormente; y el bienestar, el cual considera el impacto positivo del servicio o producto financiero en la vida de los usuarios (Roa, 2013).

En México, el Consejo Nacional de Inclusión Financiera, creado en 2011, funge actividades de instancia consultante, asesor y coordinador para la planeación y formulación de la Política Nacional de Inclusión Financiera. Esta Política tiene la finalidad de que todas las personas puedan participar en el sistema financiero mediante estrategias que involucren a los sectores público y privado (CNBV, 2011).

Sin embargo, en los últimos años se han presentado señales de que una inadecuada política de inclusión financiera podría generar inestabilidad al grado de generar riesgo en los mercados, tal fue el caso de la crisis *suprime* (Roa, 2013). Específicamente para México, se ha lanzado una estrategia para colocar productos de forma desmesurada, por ejemplo, las tarjetas de crédito. Esta estrategia ha provocado una fácil adquisición de estos productos sin el previo análisis de validación que asegure que se tienen las condiciones adecuadas para que sean adquiridas por el consumidor, lo que ha originado que en muchos casos se presente una situación de sobreendeudamiento en las personas que no cuentan con el poder adquisitivo necesario para mantenerlas o por el mal uso que se les dan (Amezcu, Arroyo y Espinosa, 2014). Así, no es de extrañar ver casos en las que se usan tarjetas de crédito para cubrir pagos de otras tarjetas del mismo tipo.

Dado este contexto, los organismos que se han sumado esfuerzos a favor de la inclusión financiera proponen indicadores para su medición. Aunque inicialmente los indicadores solo contemplaban el acceso y el uso (Cipoletta y Matos, 2018), se ha dado un paso más al incorporar indicadores que reflejan los movimientos realizados no en un espacio físico sino con la ayuda de la digitalización. En este sentido la adopción de medios digitales aumentaría la integración del sistema financiero (Peña, Wilmar, Baños y Antonio, 2022).

Dentro de la AFI, se ha establecido un conjunto de indicadores básicos, de carácter cuantitativo, que reflejan el estado de la inclusión financiera en un país (CNBV, 2022a), con los cuales se abarcan dos dimensiones el acceso y el uso.

En el tema de la dimensión del uso se mide con indicadores (AFI, 2013) que de forma general reflejan la cantidad de vías de acceso, razón porcentual de municipios que cuentan con una vía de acceso, y razón porcentual de la población que vive en lugares en los municipios que hay una vía de acceso.

La dimensión de acceso se mide con indicadores (AFI, 2013) como la razón porcentual de adultos que tienen una cuenta regulada de depósito, y razón porcentual de personas adultas con una cuenta de crédito regulada. Cuando estos dos últimos indicadores no están disponibles se usa la cuentas de depósito y cuentas de crédito; estos se usarán en el presente estudio debido a la disponibilidad de datos.

Particularmente en México, la CNBV basa la medición de la inclusión financiera bajo indicadores básicos que reflejan la posibilidad de acceder y usar, así como la tenencia de los productos y servicios del sector financiero (CNBV, 2016). Los componentes que reflejan el acceso, desde una perspectiva de oferta, lo constituyen elementos que reflejan la situación de la integración del sistema financiero en la sociedad en relación con la disponibilidad de infraestructura para obtener productos y servicios (CNBV, 2022). Estos indicadores de forma general son: i) vías de acceso, ii) razón porcentual de municipios con al menos un vías de acceso, iii) razón porcentual de personas que viven en un municipio con al menos una vía de acceso.

En cuanto a la tenencia y uso, desde la perspectiva de la demanda, se relaciona con el requerimiento o contratación de productos y/o servicios financieros, además de qué tan frecuente estos son adquiridos y usados (CNBV, 2022). Los indicadores son: i) cuentas de depósito y ahorro que se encuentran en el sector financiero² y cantidad de cuentas que están ligadas a un celular, ii) cantidad de contratos de crédito (sectores de banca, así como ahorro y crédito popular), ii) pagos efectuados en comercios por medio de Terminales Puntos de Venta, y iv) disposición de efectivo en cajeros automáticos.

Cabe destacar que la CNBV elabora indicadores puntuales y específicos para el análisis, sin embargo, para fines prácticos se realiza el presente trabajo bajo la perspectiva del análisis de estos cinco indicadores básicos que van acorde con las recomendaciones de la AFI.

Derivado de los indicadores existentes que reflejan la situación de la integración financiera, surgen trabajos que proponen analizar la inclusión financiera bajo distintas perspectivas. Romero, Niebles y Niebles (2019) estudian la inclusión financiera en productos de ahorro, crédito y seguros mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP) resultando que poca integración de estos productos en la población. Rodríguez (2017) mide la inclusión financiera con el enfoque de análisis

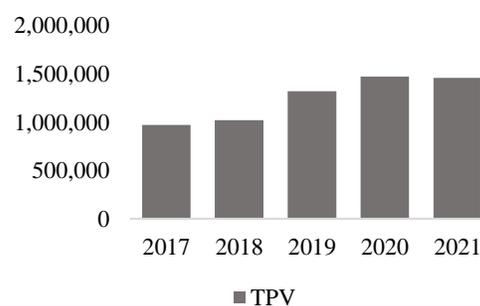
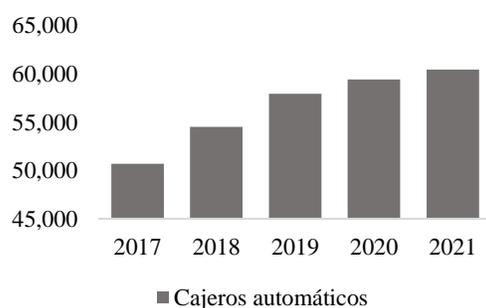
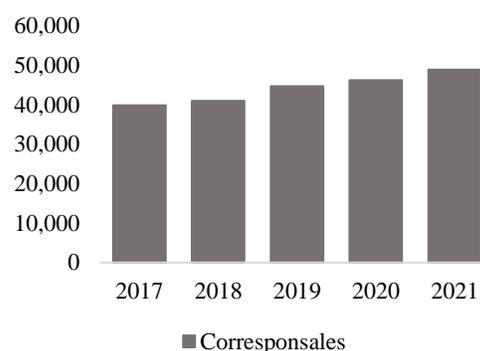
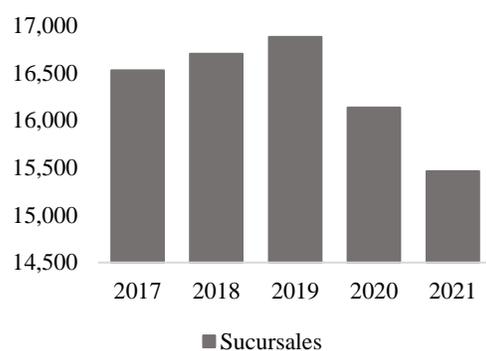
² Se incluye a la banca y a las Entidades de Ahorro y Crédito Popular (EACP).

envolvente de datos para el caso de Colombia, mostrando ineficiencia de las instituciones financieras analizadas.

En el caso específico de México, Pérez y Fonseca (2017) encuentran una relación causa - efecto entre la penetración de las finanzas y la pobreza a nivel municipal bajo un análisis espacial. También la CNBV (2019) realizó una observación cuantitativa geográfica de la inclusión financiera en el que los resultados indican los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero carecen de infraestructura financiera, la zona sur del país. Otra investigación importante es la de Núñez, Gerardo y López (2021), quienes encuentran que la inclusión financiera es importante para el país ya que implica el acceso a canales de recepción para las remesas de los migrantes en sus municipios de origen.

3. Análisis descriptivo de la información

El presente análisis *cluster* de este trabajo se realizará para el 2021, antes este apartado tiene el propósito de realizar un análisis descriptivo sobre las variables involucradas en la medición de la inclusión financiera de los últimos cinco años, bajo el enfoque de la CNBV, para conocer la tendencia de cada una de ellas.



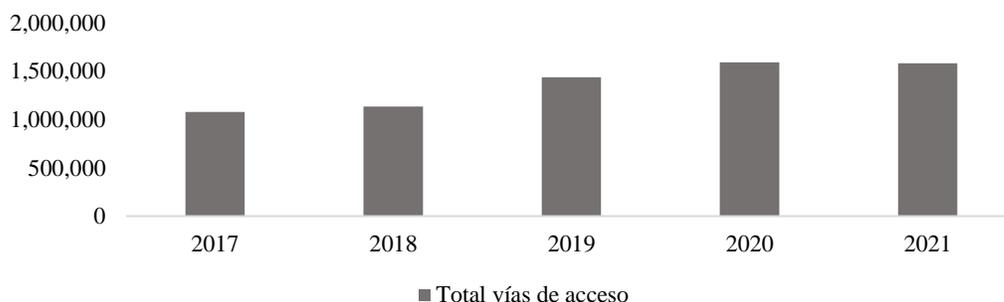


Gráfico 1. Comportamiento anual del número de vías de acceso* (en miles, 2017-2021)

*Se tomó en cuenta la cifra acumulada al cierre del cuarto trimestre del año.

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022c).

De acuerdo con el Gráfico 1, la evolución del número de sucursales de 2017 hasta el año 2019 fue ascendente. El incremento de las sucursales fue de 1.04% y 1.08% en 2018 y 2019, respectivamente; posteriormente se presentó un descenso de 4.43% en 2020 y 4.15% en 2021. Este comportamiento se encuentra muy ligado al evento de emergencia sanitaria mundial (COVID-19), la afluencia presencial de la población se redujo. Caso contrario, sucedió con el número de corresponsales y los cajeros automáticos los cuales se muestran en todos los años con un incremento. El crecimiento porcentual del número de corresponsales de 2017 a 2021 fue de 22.51%, mientras que del número de cajeros automáticos fue de 19.19%. Los terminales puntos de venta (TPV) en comercios muestran estancamiento del año 2020 al 2021, en la que decrece 14,708 terminales, lo cual está muy ligado a la segunda ola de la emergencia sanitaria ya comentada y a los efectos económicos adversos que trajo consigo la desaparición de pequeñas y medianas empresas. De forma general, la evolución de las vías de acceso refleja una tendencia creciente ubicándose en 1,582,705 puntos de acceso para 2021, con una tasa de crecimiento de 46.69% de 2017 a 2021.

El siguiente cuadro refiere a la cobertura por cada punto de acceso.

Cuadro 1. Cobertura de las vías de acceso
(porcentaje, 2021)

Sucursales		Corresponsales		Cajeros automáticos		TPV	
Cobertura municipal	Cobertura demográfica						
49.70%	92.40%	74.80%	97.90%	60.00%	95.50%	84.70%	99.10%

Fuente: elaborado con información estadística de la CNBV (2022c).

En cuanto a la cobertura municipal, las TPV tienen mayor cobertura, seguido de los corresponsales, cajeros automáticos y sucursales. El mismo patrón se presenta para la cobertura demográfica. De forma general, el nivel porcentual de municipios con al menos una vía de acceso es de 79%, y el valor porcentual de personas adultas que habita en localidades con al menos una vía de acceso es de 89% (CNBV, 2022b).

En seguida, se presenta el comportamiento trimestral de la captación financiera mediante el cantidad de cuentas utilizadas.

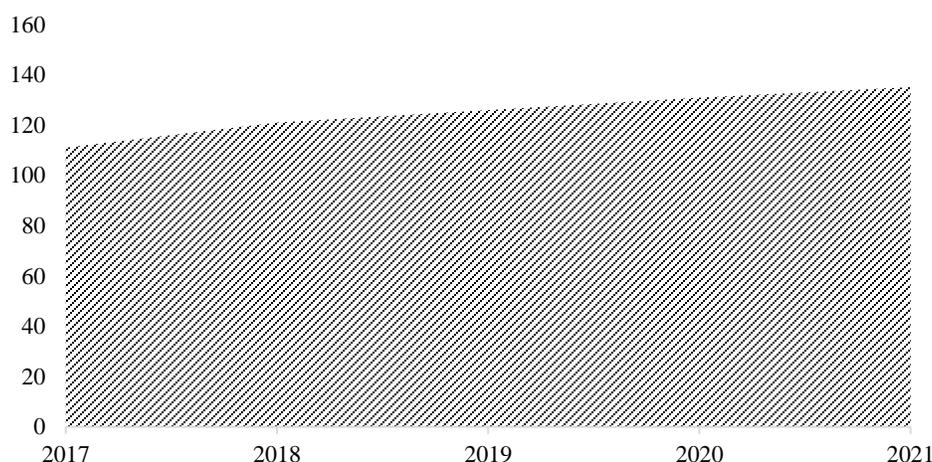


Gráfico 2. Cantidad de cuentas de captación* de las instituciones financieras formales (millones, 2017-2021)

*Incluyen cuentas de depósito y ahorro acumuladas al cierre del cuarto trimestre.

Fuente: elaborado con información estadística de la CNBV (2022c).

Como se puede observar, la cantidad de cuentas de captación han aumentado; en 2018 se incrementaron 9.9 millones de cuentas, este incremento representó el 8.95%; en 2019 hubieron 4.9 millones de cuentas más que el año previo, esto fue el 4.09% de incremento; en 2020 se incrementaron 4.9 millones de cuentas, fue el 3.92% de incremento; y en 2021 se incrementaron 1.4 cuentas, esto fue el 1.13%. De forma general de 2017 a 2021 hubo un incremento de 21.64% en la cantidad de cuentas de captación.

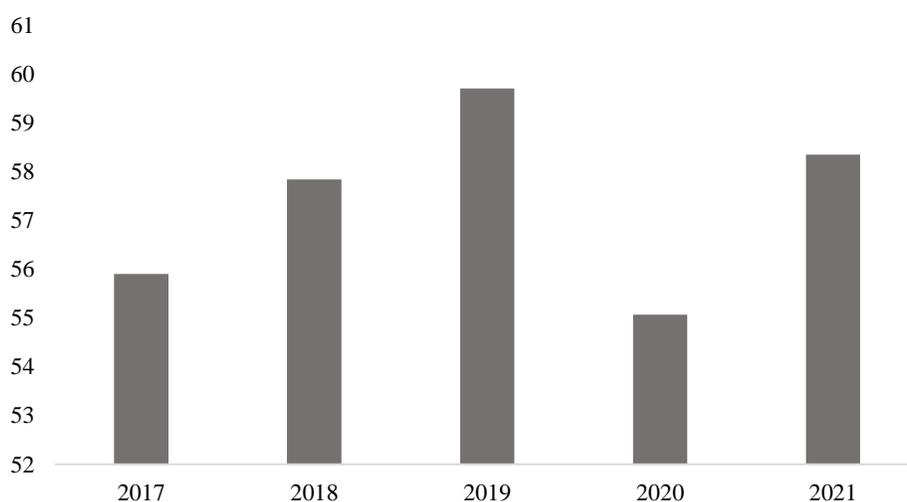


Gráfico 3. Cantidad de créditos de las instituciones financieras formales* (millones, 2017-2021)

*Se consideran las cifras acumuladas al cierre del cuarto trimestre del año.

Fuente: elaborado con información estadística de la CNBV (2022c).

La aceleración de la cantidad de créditos se vio frenado a partir del tercer trimestre de 2019, mucho tiene que ver a la desaceleración sincronizada por barreras comerciales (EUA, China, Brexit) y desacuerdos geopolíticos, lo que afectó a la productividad manufacturera (industria automotriz) y el comercio mundial (mediante impuestos) con incertidumbre política comercial. Esto afecto a su vez a la demanda de bienes y a la inversión de capital. Posteriormente, en 2020 se atenuó con el reconocimiento mundial del COVID-19 como emergencia sanitaria que duraría con afectaciones económicas y financieras durante los dos años siguientes. En consecuencia, el 2018 tuvo un crecimiento de 3.47%, el 2019 de 3.23%, mientras que el 2020 tuvo un decrecimiento del 7.77%, y el 2021 creció el 5.95%, todos en comparación con un año anterior.

Como se puede notar, la incertidumbre nacional e internacional ha influido en la accesibilidad y utilización de productos y servicios del sector financiero del país, por tanto, es relevante conocer el grado de inclusión financiera actual para identificar las áreas significativas se encuentran en este proceso de integración. Con este propósito, se expone en adelante la metodología basada en el análisis espacial.

4. Metodología

Para los fines de análisis del presente trabajo de investigación, se consideraron los indicadores básicos mencionados de inclusión financiera y un marco geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para lograr la georreferenciación de las unidades administrativas, que en este caso son los municipios de cada entidad federativa del país. Cabe mencionar que la base que se usa es de corte transversal al cierre del año 2021 con información pública derivada de la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF 2022) proporcionada por la CNBV.

A continuación, se tiene entonces el análisis para los cinco indicadores básicos de inclusión financiera, los cuales se desglosan del conjunto básico de indicadores que recomienda la AFI.

1. Cantidad de vías de acceso por cada 10 mil personas adultas por municipio (Indicador 1).
2. Variable categórica que indica si el municipio cuenta o no con al menos una vía de acceso (Indicador 2).
3. Razón porcentual de la gente adulta en los municipios con al menos una vía de acceso (Indicador 3).
4. Cantidad de productos de captación (depósito o ahorro) por cada 10 mil personas adultas por municipio (Indicador 4).
5. Cantidad de productos de ahorro (depósito o ahorro) por cada 10 mil personas adultas por municipio (Indicador 5).

Los primeros tres indicadores se relacionan a la dimensión del acceso, donde: el indicador 1 considera la cantidad de vías de acceso para ello, se suma el número de sucursales, corresponsales, ATM o cajeros automáticos y TPV por municipio; el indicador 2, se considera si el municipio cuenta con al menos una vía de acceso; mientras que el indicador 3, considera si en el municipio hay una vía de acceso y se calcula el porcentaje de la población adulta del municipio.

Los últimos dos indicadores se relacionan a la dimensión del uso. El indicador 4 muestra la cantidad de productos de captación, por lo que de la banca mexicana se suman los productos de

cuentas a plazo, de ahorro, y de expediente³ N1, N2 y N3, y cuentas tradicionales (entidades de ahorro y crédito popular) se suman depósitos a plazos y a la vista, como de ahorro. Finalmente, el indicador 5, refleja la cantidad de productos de crédito, entonces se suman de parte de la banca en México las cuentas sin garantía (revolventes o tarjetas de crédito, créditos de nómina, créditos personales) o con garantía (crédito grupal, crédito automotriz, crédito hipotecario, crédito ABCD); mientras que entidades de crédito popular y de ahorro se suman las cuentas de crédito al consumo y crédito hipotecarios.

Ahora bien, el análisis en cuestión presupone la exploración espacial de datos (ESDA, por sus siglas en inglés), específicamente la autocorrelación espacial que permitirá elaborar *clusters* para cada indicador y con ello identificar las zonas de mayor o menor impacto (*hot-points*) de la inclusión financiera.

Al hablar de zonas geográficas, se opta en el análisis por un proceso espacial que pueda representarse como un proceso estocástico en donde se tiene $s \in R^d$ una posición localizada en el espacio d-dimensional y sea $Y(s)$ un valor aleatorio localizado en s , y considerando que s es un índice que varía sobre el conjunto $D \in R^d$, un proceso aleatorio (Cressie y Moores 1993). Esto se puede representar de la siguiente forma:

$$\{Y(s): s \in D\} \quad (1)$$

El espacio s está dividido en áreas las cuales se asocian coordenadas (latitud y longitud), y todas ellas forman estructuras de vecindades que establecen relaciones espaciales (López y Palacios, 2000). Por tanto, N_j es el conjunto formado por zonas vecinas de la zona j , siendo $N_j = \{k: k \text{ es vecino de } j\}$.

Ahora bien, el número de áreas al que se encuentra dividido s será n y la estructura de vecindades está definida por $W = \{w_{ij}\}$ de orden $n \times n$. Más adelante se hará referencia a esta matriz como la matriz de pesos e indica si las áreas son vecinas⁴.

Si bien, la Primera Ley de la Geografía (establecida en 1970 por Tobler) afirma: “*Todas las cosas están relacionadas, pero las más cercanas están más relacionadas que las distantes*” (Celemín, 2020). Entonces, si decimos que no hay independencia entre las unidades espaciales (zonas), hablando en un plano geográfico, entonces se cuenta con correlación entre ellas.

Específicamente, la forma de medir la relación entre unidades espaciales consiste en calcular el nivel de correlación de un vector o variable consigo misma mediante el espacio, siendo así un parámetro de autocorrelación (Velázquez y Cepeda, 2004). Por tanto, la correlación espacial es el nivel de relación espacial entre las unidades con cierta proximidad de unas con otras dentro de un mapa donde cada unidad se codifica con un dato de una variable o atributo (Getis, 2010). También es una medición de proximidad geográfica clasificada por los pares elegidos dentro del conjunto de las unidades espaciales (Hubert y Golledge, 1981), y se encarga de ubicar las unidades que en un espacio son similares a otras. En adición, la autocorrelación espacial muestra la forma en que las unidades espaciales se distribuyen en el espacio; se puede ver como un proceso de causalidad que mide el

³ Clasificación de apertura de cuentas bancarias.

⁴ Cuando $w_{ij} = 0$, indica que las áreas no son vecinas, caso contrario, $w_{ij} \neq 0$, indica que las áreas son vecinas y la relación que hay entre ellas.

grado de influencia que ejerce un atributo de una unidad sobre los vecinos cercanos (Goodchild, 1986).

La autocorrelación espacial puede representarse como una cadena de Markov, en donde:

$$P(Y_i = y_i | Y_j \text{ con } j = 1, \dots, n) = P(Y_i = y_i | Y_j \text{ con } j \in N_j) \quad (2)$$

López y Palacios (2000) consideran que el objetivo de la autocorrelación espacial es determinar el nivel en que el valor de una variable coincide o no con la presencia de los valores de las áreas vecinas dentro de un entorno.

La autocorrelación espacial permite la predicción de una unidad espacial dada la interdependencia de los fenómenos espaciales, lo que hace posible que la predicción se pueda extender hacia los vecinos cercanos (Celemín, 2020). Así, una autocorrelación espacial positiva indica que las unidades espaciales próximas tienen valores cercanos entre ellas (tendencia al agrupamiento). Por otro lado, una autocorrelación negativa indica la cercanía que las unidades espaciales forman valores altamente distantes (dispersión), mientras que una autocorrelación nula indica que las unidades espaciales presentan valores aleatorios (Celemín, 2009).

El estadístico más utilizado para calcular la autocorrelación espacial se usa el Índice de Moran, que es en su esencia el coeficiente de Pearson con la matriz de pesos W (Velázquez y Cepeda, 2004):

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (3)$$

Donde n es el número de objetos de la muestra, x_i el valor de una variable de interés en una área espacial, x_j es el valor de la variable en otra área espacial (vecinas a x_i), y W_{ij} es la matriz espacial de pesos. Nótese que la expresión de la parte derecha de la ecuación 3 corresponde a una medida de distancia entre los valores, es decir, el desvío de los valores de la unidad espacial en i y j de respecto a su media.

Este estadístico se representa con valor positivo (correlación positiva) o negativo (correlación negativa) dependiendo del signo de correlación espacial. No obstante, se tiene un índice de Moran Global que su resultado se evalúa bajo los términos de una hipótesis nula que establece que el valor de la variable está distribuido de forma aleatoria entre las unidades espaciales.

Como una extensión a este índice, se tiene el Índice Getis Ord el cual se basa en todos los pares de valores (x_i, x_j) tales que i y j están a una distancia d entre sí (Getis y Ord, 1992). Su representación es:

$$G(d) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j}, \quad \forall j \neq i \quad (4)$$

Para, este estadístico la concentración general o falta de concentración de todos los pares de (x_i, x_j) , es realizada mediante una distribución de pareja y busca picos espaciales. De esta forma, se identifica el grado de *clustering* para agrupar valores altos o bajos lo que permite ver geográficamente las zonas más positivas o negativas.

Tanto el índice de Moran y el Índice Getis Ord aportan información en gran medida cuando se usan de manera conjunta para identificar la correlación espacial y los patrones no relevados por cualquiera de ambos de manera individual (Getis y Ord, 1992).

5. Resultados

Esta sección tiene el fin de presentar los resultados del análisis *cluster* con mapas georreferenciados de México. Como se ha mencionado, la autocorrelación sirve para identificar en qué medida una variable puede estar correlacionándose con el valor de sí misma, pero en otra unidad espacial. En este sentido, la autocorrelación espacial, medida mediante el Índice de Moran, muestra lo siguiente del indicador 1.

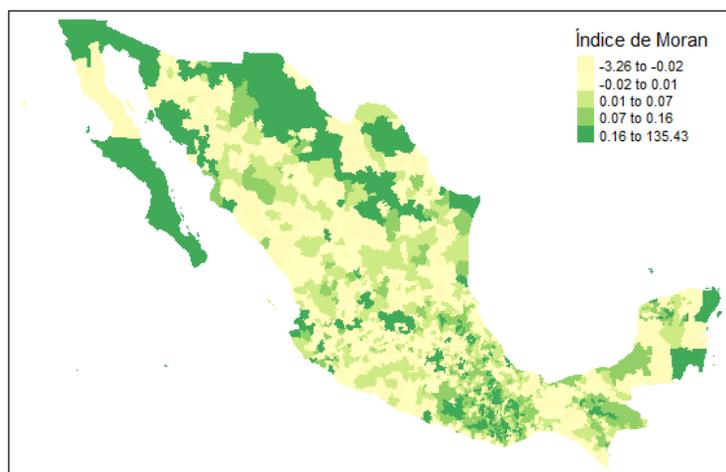


Gráfico 4. Índice de Moran del Indicador 1 por unidad administrativa

Fuente: elaborado con información estadística de la CNBV (2022b).

El Gráfico 4 indica que los valores altos del índice se encuentran en municipios de la zona Norte, misma donde se ve un agrupamiento de dichos valores. Nótese que los municipios de la zona Sur tienen un agrupamiento de valores bajos en la mayoría del espacio, por tanto, el número de vías de acceso podrían tener menor cobertura hacia estos municipios, pues solo hay zonas específicas en donde este índice tiene un valor alto.

El p valor (2.2×10^{-16}) y el valor Z positivo (0.34) de este índice afirma el agrupamiento de valores altos y bajos, por tanto, no se acepta la hipótesis nula, por lo que la distribución espacial de los valores tanto altos como bajos se agrupan. Ahora bien, una vez comprobada la autocorrelación espacial, se agrupan los municipios en *cluster* para identificar las zonas de mayor impacto por las vías de acceso.

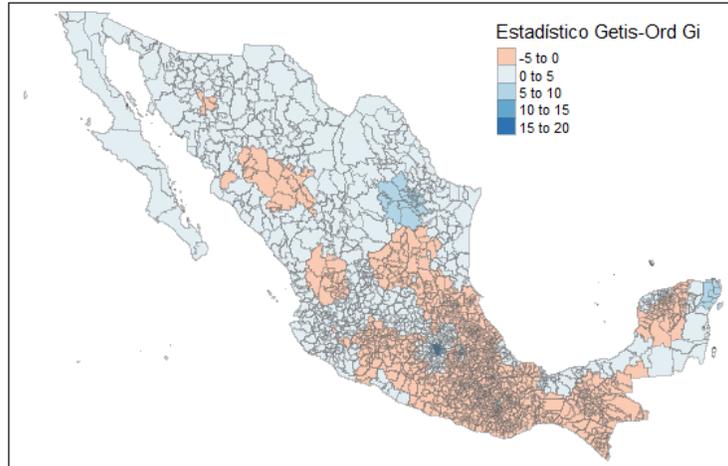


Gráfico 5. Análisis *clusters* del Indicador 1

Fuente: elaborado con uso de información estadística de la CNBV (2022b).

Evidentemente la zona con mayor concentración de las vías de acceso, y por tanto de penetración del sistema financiero, es la zona Centro; específicamente se presenta un *cluster* muy marcado en la Ciudad de México, en seguida se presentan dos *clusters* de menor magnitud, pero de valores altos: corresponden a los municipios de la zona centro de Nuevo León y los municipios de la zona norte de Quintana Roo. Los municipios de la zona Sur del país, correspondiente a Guerrero y Oaxaca, tendrán menor número de vías de acceso. Por otro lado, la parte Sur del país tiene menor cobertura de los puntos existentes en los municipios que integran el *cluster*, debido a la aleatoriedad del número de las vías de acceso.

Dada la naturaleza del indicador número 2, razón porcentual de municipios que cuentan con al menos una vía de acceso, se realiza solo una representación geográfica de aquellos municipios que cuentan con al menos una vía de acceso, y los que no cuentan con la misma.

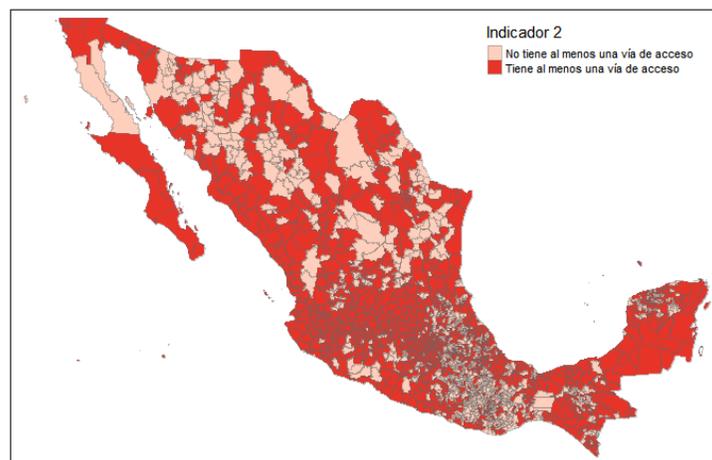


Gráfico 6. Distribución geográfica del Indicador 2 por unidad administrativa

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

Este indicador hace notar que, en el Estado de Baja California no cuentan con una vía de acceso, al igual que varios municipios de Coahuila, Sonora, Chihuahua, San Luis Potosí, Veracruz, Puebla, Guerrero y Oaxaca.

Con respecto al indicador número 3, que representa la razón porcentual de la población adulta por municipio con al menos una vía de acceso, se tiene la siguiente distribución del Índice de Moran que pareciera no ser un proceso aleatorio.

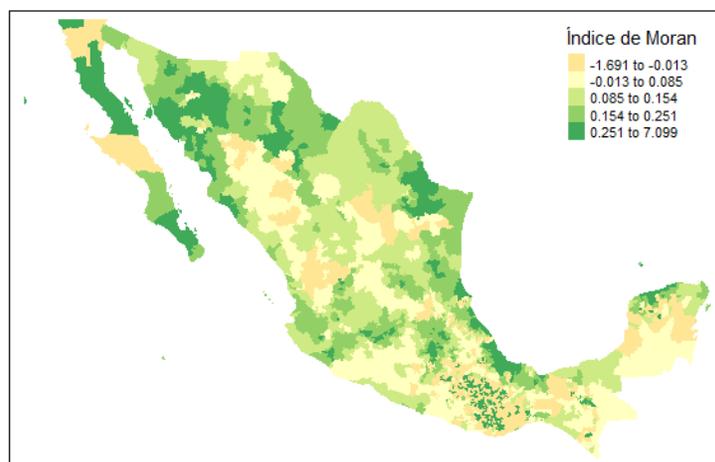


Gráfico 7. Índice de Moran del Indicador 3 por unidad administrativa

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

Este gráfico muestra que hay zonas muy marcadas de correlación altas y bajas; en este caso, la característica es que cuando el índice es más alto se encuentra rodeado de correlaciones altas, o niveles altos de la razón porcentual de población adulta (la zona Norte evidencia esta afirmación); sucede lo mismo cuando el índice es negativo, en los casos de los municipios de Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, por tanto, niveles bajos de este indicador. Hay un fenómeno aleatorio en el caso de los municipios o unidades administrativas de Oaxaca, en los que el índice se distribuye hacia los extremos, valores altos y bajos, seguramente es debido a que este indicador es calculado para los municipios que cuentan con al menos una vía de acceso. No obstante, el p valor ($4.8485e-109$) estadísticamente significativo y el valor Z positivo (0.2713) rechazan la hipótesis nula, por lo que indican que la distribución de los valores se agrupa en toda la zona geográfica. Los *clusters* generados para este indicador se muestran en seguida.

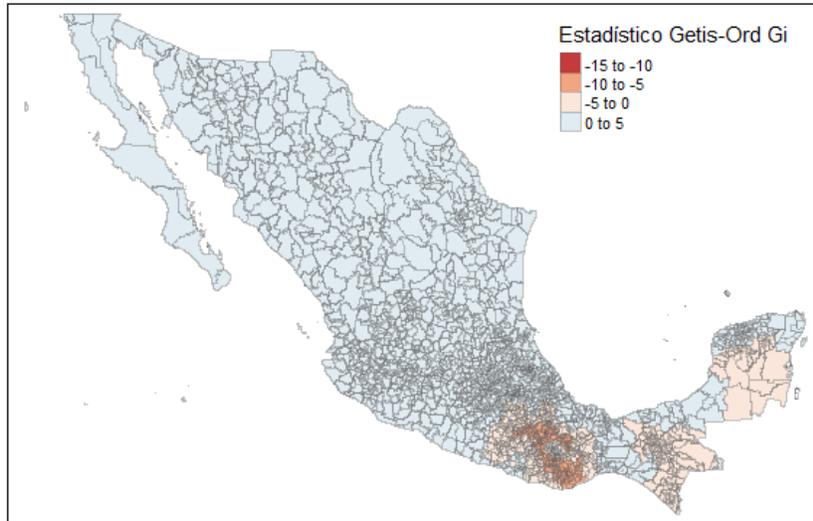


Gráfico 8. Análisis *clusters* del Indicador 3.

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

Del gráfico anterior, se tiene un importante *cluster* que engloba la mayor parte del territorio: zona Noroeste, Norte, Noreste, Centro Occidente, Centro Sur y Golfo de México, derivado de la distribución de la gente adulta en los municipios. Por tanto, este *cluster* indica una gran área de oportunidad en aquellas zonas donde no hay una vía de acceso (ver Gráfico 6), de la misma manera contrastando con los *clusters* de menor intensidad de la distribución de la cantidad de vías de acceso (ver Gráfico 5). Por lo tanto, se puede notar que la razón porcentual de población adulta tiene una correlación baja y nula en la zona de Oaxaca, misma que ya se había evidenciado con el Índice de Moran como una zona de distribución aleatoria de esta variable.

Ahora, para el indicador número 4, que muestra la cantidad de productos de captación por cada 10 mil personas adultas, refleja una concentración del Índice de Moran.

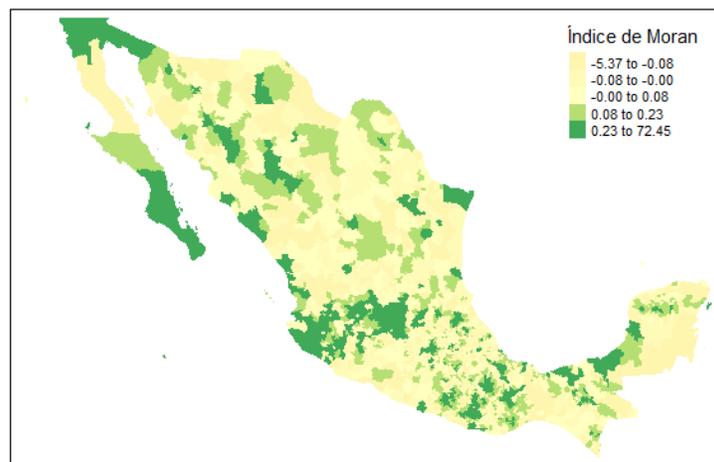


Gráfico 9. Índice de Moran del Indicador 4 por unidad administrativa

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

El Gráfico 9 muestra una agrupación de los valores altos y bajos de autocorrelación representado por el índice de Moran. En la mayoría de los municipios se muestra una agrupación de valores bajos de este indicador, por tanto, prevalece un número bajo de cuentas de captación en la mayoría de los municipios del país. El índice de moran positivo (0.1755) y el p valor (0.000), nuevamente rechazan la hipótesis objetivo o nula e indican que los valores estudiados de esta variable se pueden agrupar espacialmente.

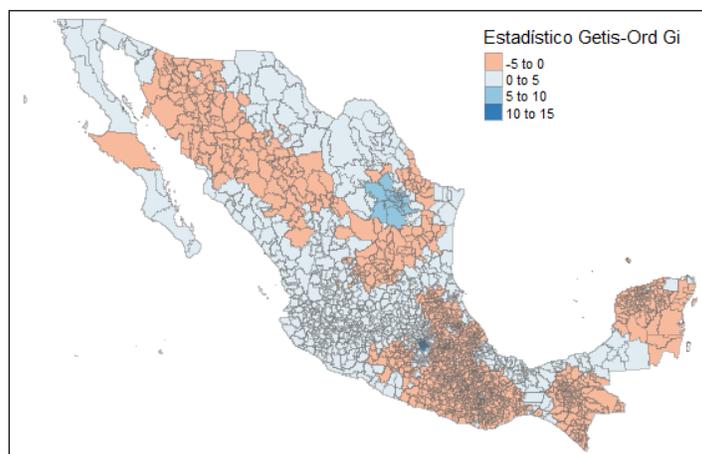


Gráfico 10. Análisis *clusters* del Indicador 4

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

En este caso, los *clusters* se encuentran más marcados: se deja entre ver que las unidades administrativas o municipios de la Ciudad de México mantienen valores altos de esta variable, lo mismo sucede con los municipios de Nuevo León. En las zonas Norte, Noroeste y Sur prevalecen los valores bajos de esta variable; al igual que en la parte Oriental, en específico los municipios de Quintana Roo y Yucatán. De igual forma, son un área de oportunidad para las instituciones que tengan como objetivo una mayor captación. Por último, se presenta el indicador 5 refleja la cantidad de productos de ahorro por cada 10 mil personas adultas.

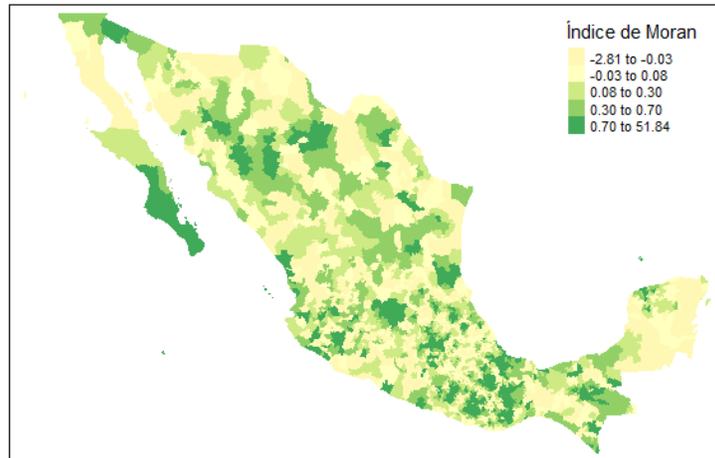


Gráfico 11. Índice de Moran del Indicador 5 por unidad administrativa

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

De igual forma, la cantidad de productos de crédito mantiene más zonas con bajos valores del Índice de Moran, sin embargo, se refleja agrupamiento de los valores. Nuevamente, el valor del Índice de Moran positivo (0.0000) y el p valor ($1.0509e-239$) estadísticamente significativo comprueban que los datos se pueden agrupar por el rechazo de la hipótesis nula.

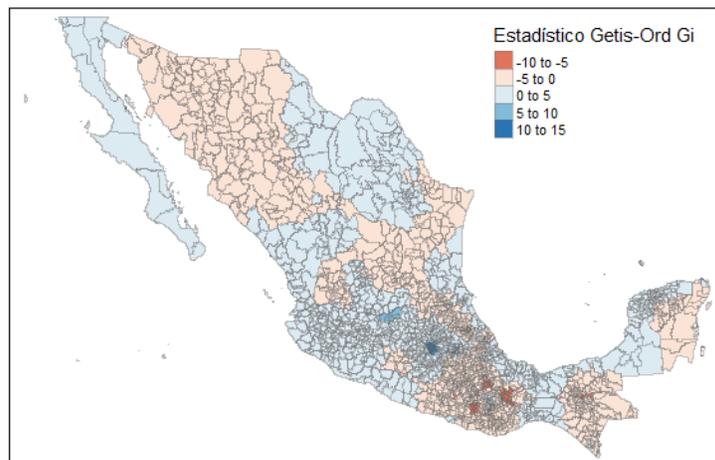


Gráfico 12. Análisis *clusters* del Indicador 5

Fuente: elaborado con la información estadística de la CNBV (2022b).

En los municipios de la Ciudad de México hay una mayor concentración de la cantidad de productos de crédito derivado de un *cluster* principal muy marcado. Los municipios de Oaxaca tienen valores bajos lo que significa que prevalecen un menor número de productos de este tipo, derivado de un menor uso de estos productos. Algunos municipios que corresponden a Sonora, Chihuahua, Sinaloa forman un *cluster* de valores negativos de correlación; Coahuila y Nuevo León forman un *cluster* de la misma magnitud, pero de valores positivos.

6. Conclusiones

La inclusión financiera definida como asunto efectivo de integración de la sociedad al sistema financiero, promueve la posibilidad de poder acceder a productos o servicios del sector financiero. En los últimos trabajos de parte de instituciones y organismos (nacionales e internacionales), se ha dado un carácter multidimensional a la inclusión financiera con el objetivo de generar mayor calidad y bienestar. De esta última, existe evidencia en la literatura de que la inclusión financiera tiene una consecuencia no sólo en el bienestar de los consumidores, sino también en la sociedad en general, ya que se puede considerar como un factor relevante para poder analizar el desarrollo económico y la relación con los niveles de pobreza.

Derivado del valor de la inclusión financiera para la sociedad, la AFI ha conformado indicadores que reflejan la inclusión financiera de una zona geográfica. Estos indicadores consideran dos dimensiones: uso y acceso a productos y servicios financieros.

Con base en lo mencionado y para el caso mexicano, se identificó que las vías de acceso se incrementaron del año 2017 al 2021. Para este último año del periodo de análisis, las TVP tuvieron mayor cobertura municipal, y en cuanto a cobertura demográfica todos las vías sobrepasaron el 90%. En cuanto al uso, se notó que la cantidad de cuentas de captación y de crédito aumentaron, sin embargo, se tuvo una baja considerable del número de cuentas de crédito durante la pandemia COVID-19.

Del análisis de *clusters* presentado en este trabajo, se desprende que de la dimensión del acceso a servicios financieros se tiene un *cluster* relevante en las alcaldías (antes delegaciones) de la CDMX que, evidentemente, dado el desarrollo económico y social se encontraría en esta zona la mayor cobertura de las vías de acceso. También resultó un *cluster* importante de valores de correlación negativos en los municipios de Guerrero y Oaxaca, por tanto, reflejan un área de oportunidad para la implementación o instalación de vías de acceso en la zona Sur del país.

De la misma forma, los municipios que no cuentan con al menos una vía de acceso apuntan a esta área de oportunidad. De manera complementaria, el indicador sobre la razón porcentual de la población adulta ha creado un *cluster* importante en esta misma zona, por tanto, hay un mercado potencial que estaría requiriendo vías de acceso.

En la dimensión de uso, las dos vertientes de productos en captación y crédito reflejan que en el periodo de estudio, las alcaldías de la Ciudad de México hacen uso en mayor medida de estos productos. También, ambos indicadores (que refieren a la captación y crédito) reflejaron el bajo uso de estos productos en los municipios de la zona Noroeste y Sur, éstos se han concentrado en un *cluster* con menor correlación de los valores bajos de esta variable. Se enfatiza en el caso del crédito, que los municipios de Oaxaca son los que menor usan dichos productos.

Cabe destacar que en las alcaldías de la Ciudad de México cuentan con un nivel alto de inclusión financiera dada la alta autocorrelación espacial entre las alcaldías en cada uno de los indicadores. Bajo este contexto, es evidente que una zona de alto desarrollo económico del país cuenta con niveles altos tanto de vías de acceso, así como de uso de producto de captación y crédito.

Una consideración importante se debe resaltar es que el tamaño de la población adulta no es homogénea, de esta forma se pueden presentar valores atípicos que pudieran estar sesgando la información. No obstante, al realizar tanto el cálculo del Índice de Moran y el índice Getis y Ord, se

puede notar que se localizan claramente los puntos donde difieren los niveles de inclusión financiera, por tanto, en este caso los resultados resultan viables a la explicación del contexto nacional que ha presentado geográficamente la CNBV (2019).

Con este producto de investigación, se puede decir que la inclusión financiera mantiene un patrón de distribución desigual, evidenciando en cuanto a acceso y uso, una mayor penetración del sistema financiero en los municipios/alcaldías de la zona Centro del país. En particular, los municipios de la zona Sur no cuentan con inclusión financiera en ambas dimensiones, resaltándose el uso menor de servicios y productos financieros, esto concuerda con los resultados presentados por la CNBV (2019) y los resultados de Fonseca y Pérez (2017). Consecuentemente, en materia de inclusión financiera a nivel nacional, es necesaria una estrategia nacional con políticas públicas y/o privadas orientadas a disminuir esta desigualdad, con el establecimiento de vías de acceso, captación de recursos y/o colocación de créditos de acuerdo a las necesidades y exigencias de la gente de estos municipios, a su vez considerando los distintos niveles de desarrollo y educación financiera de cada uno de los municipios. No obstante, cabe destacar que la apertura de una unidad espacial hacia la educación y tecnologías para el uso del sistema financiero, han demostrado un efecto causal positivo hacia el desarrollo de las mismas, considerando el impacto de la inclusión financiera en el bienestar individual y social.

Finalmente, las futuras investigaciones deberán estar encaminadas hacia la incorporación y búsqueda de indicadores más detallados que brinden información actual sobre la inclusión financiera del país, considerando el bienestar alcanzado en el sistema financiero mexicano. Si bien ya se cuentan con indicadores de uso de aplicaciones móviles para medir el acceso, todavía hay áreas de oportunidad para medir su uso, y con ello la posibilidad de su consideración en el Plan Nacional de Desarrollo con temas de inclusión financiera.

Referencias

- [1] AFI. (2013). Medición de la inclusión financiera. Conjunto Principal de indicadores de Inclusión Financiera. *FIDWG*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/69640/Indicadores_AFI.pdf#:~:text=El%20Conjunto%20Principal%20de%20Indicadores%20de%20Inclusi%C3%B3n%20Financiera,m%C3%A1s%20fundamentales%20e%20importantes%20de%20la%20inclusi%C3%B3n%20financiera.
- [2] AFI. (2022). *Alliance for Financial Inclusion*. Obtenido de <https://www.afi-global.org/>
- [3] Amezcua, E., Arroyo, M., & Espinosa, F. (2014). Contexto de la Educación Financiera en México. *Ciencia administrativa*. No. 1. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2014/09/03CA201401.pdf#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20%20la%20educaci%C3%B3n%20financiera%20ha%20sido%20relegada,100%20mexicanos%20carece%20de%20educaci%C3%B3n%20financiera%20%28CONDUSEF%2C%202010%29>.
- [4] Bahamón S., Magdalena L. (2022). Inclusión financiera en Colombia. Evaluación de impacto del programa grupos de ahorro y crédito comunitario. *Cuadernos de Economía*, 41(87), 747-782. Epub January 24, 2023. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v41n87.92849>.
- [5] Banco Mundial. (2020). Inclusión Financiera. [Blog] Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/financialinclusion/overview>.

- [6] Celemín, J.. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial: Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18(1), 11-31. Recuperado en 11 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42652009000100002&lng=es&tlng=es.
- [7] Celemín, J. (2020). Cincuenta años de la primera ley de Tobler: Revisión de sus aportaciones teóricas y prácticas a la ciencia geográfica. *Revista digital del Programa de Docencia e Investigación en Sistemas de Información Geográfica*, 18(12). Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/126026/CONICET_Digital_Nro.b6facaf1-d01f-4f31-a05a-654f8eed63a0_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- [8] Cipoletta, G., & Matos, A. (2018). Hechos estilizados sobre la inclusión financiera en América Latina. CEPAL, La inclusión financiera para la inserción productiva y el papel de la banca de desarrollo. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44213/1/S1800568_es.pdf.
- [9] CNBV. (2011). Consejo Nacional de Inclusión Financiera. Obtenido de <https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Paginas/Consejo-Nacional-de-IF.aspx>
- [10] CNBV. (2016). Inclusión Financiera. Obtenido de <https://www.gob.mx/cnbv/articulos/inclusion-financiera-cnbv#:~:text=Inclusi%C3%B3n%20Financiera%20CNBV%20En%20M%C3%A9xico%2C%20la%20Inclusi%C3%B3n%20Financiera,financieras%20de%20todos%20los%20segmentos%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>.
- [11] CNBV. (2019). La geografía de la inclusión financiera. Obtenido de <https://www.gob.mx/cnbv/articulos/la-geografia-de-la-inclusion-financiera-analisis-geoespacial-de-disponibilidad-de-infraestructura-financiera-en-las-localidades-de-mexico?idiom=es>
- [12] CNBV. (2022). Inclusión Financiera. Ciudad de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/cnbv/documentos/inclusion-financiera-25157>
- [13] CNBV. (2022a). Indicadores básicos AFI. Obtenido de CNBV: <https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Paginas/Indicadores-AFI.aspx>
- [14] CNBV. (2022b). Panorama Anual de Inclusión Financiera. BD_Municipios_Portal[Base Datos]. Obtenido de https://www.cnbv.gob.mx/Inclusi%C3%B3n/Anexos%20Inclusin%20Financiera/Panorama_2022.pdf?utm_source=Panorama%202022&utm_medium=Mail&utm_campaign=Panorama
- [15] CNBV (2022c) Inclusión Financiera [Base_de_Datos_de_Inclusion_Financiera] Recuperado de <https://www.gob.mx/cnbv/articulos/inclusion-financiera-cnbv#:~:text=Inclusi%C3%B3n%20Financiera%20CNBV%20En%20M%C3%A9xico%2C%20la%20Inclusi%C3%B3n%20Financiera,financieras%20de%20todos%20los%20segmentos%20de%20la%20poblaci%C3%B3n>. Fecha de consulta: diciembre de 2022
- [16] Cressie, N., & Moores, M. (1993). *Spatial Statistics*. University of Wollongong. Obtenido de <https://arxiv.org/pdf/2105.07216.pdf>.
- [17] Cull, R., Ehrbeck, T., & Holle, N. (2014). La inclusión financiera y el desarrollo: pruebas recientes de su impacto. CGAP. No. 92. Obtenido de <https://www.cgap.org/sites/default/files/FocusNote-Financial-Inclusion-and-Deelopment-April-2014-Spanish.pdf>.
- [18] FUNDEF. (2020). La inclusión financiera en las empresas en México. Fundación de Estudios Financieros - Fundef, A.C. Obtenido de <https://www.fundef.mx/wp-content/uploads/2022/06/Inclusio%CC%81n-Financiera-de-las-empresas-en-me%CC%81xico.pdf>.
- [19] Gaxiola, S, Mata L., & Valenzuela P. (2020). Análisis de la inclusión financiera: oportunidades para el desarrollo del sector financiero mexicano. *Panorama económico* (Ciudad de México), 16(31), 215-232. Epub 23 de febrero de 2021. <https://doi.org/10.29201/pe-ipn.v16i31.270>

- [20] Getis, A. (2010). Spatial Autocorrelation. *Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications*. doi:10.1007/978-3-642-03647-7_14
- [21] Getis, A., & Ord, J. (1992). The Analysis of Spatial Association by use of distance statistics. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>.
- [22] Goodchild, M. (1986). Spatial Autocorrelation. *Geo Books*. Obtenido de <https://alexsingleton.files.wordpress.com/2014/09/47-spatial-aurocorrelation.pdf>.
- [23] Hubert, L., & Golledge, R. (1981). A heuristic method for the comparison of related structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 23(3). doi: [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(81\)90060-2](https://doi.org/10.1016/0022-2496(81)90060-2)
- [24] López, F., & Palacios, A. (2000). Distintos modelos de dependencia espacial. Análisis de autocorrelación. Universidad Politécnica de Cartagena. Obtenido de <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/73.pdf>.
- [25] Martínez B, Lisana B, Guercio M., Orazi S., & Vígier H. (2022). Instrumentos financieros clave para la inclusión financiera en América Latina. *Revista Finanzas y Política Económica*, 14(1), 17-47. Epub July 23, 2022. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v14.n1.2022.2>
- [26] Moreno-García, E., F. Venegas-Martínez y A. R. Baraya (2019). Tópicos Selectos sobre Inclusión y Educación Financiera en el Contexto Mexicano. *Coordinadores de la obra*. Editado por *Southeastern Louisiana University*, Instituto Politécnico Nacional Oy la Universidad Cristóbal Colón, EEUU-México.
- [27] Núñez G., & López J. (2021). Análisis espaciotemporal bayesiano de las remesas y la inclusión financiera en municipios de México. *Norteamérica*, 16(2), 99-120. Epub 04 de abril de 2022. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.2.476>
- [28] Ortiz Montes, S., & Núñez Tabales, J. M. (2017). Inclusión financiera: diagnóstico de la situación en América Latina y el Caribe. *Revista Galega de Economía*, 26(1),45-54.. ISSN: 1132-2799. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39152051004>.
- [29] Peña Q., Wilmar J., Baños M., & Antonio M.. (2022). Factores asociados a la adopción de la banca electrónica en México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 17(2), e659. Epub 28 de octubre de 2022.<https://doi.org/10.21919/remef.v17i2.659>.
- [30] Pérez, A., & Fonseca, M. (2017). Análisis espacial de la inclusión financiera y su relación con el nivel de pobreza en los municipios mexicanos. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 12(1). Obtenido de <https://www.remef.org.mx/index.php/remef/article/view/13/19>. doi: <https://doi.org/10.21919/remef.v12i1.13>.
- [31] Raccanello K., & Herrera E. (2014). Educación e inclusión financiera. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), XLIV(2),119-141.[fecha de Consulta 10 de Marzo de 2023]. ISSN: 0185-1284. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27031268005>
- [32] Rodríguez, G. (2017) Eficiencia de la inclusión financiera en Colombia, 2014. Universidad de Medellín. <https://doi.org/10.22395/seec.v20n44a4>
- [33] Roa, M. (2013). Inclusión finanicera en América Latina y el Caribe: acceso, uso y calidad. *CEMLA*. Obtenido de https://www.cemla.org/PDF/boletin/PUB_BOL_LIX03-01.pdf
- [34] Romero, Y., Niebles, W. & Niebles, L. (2020). La inclusión financiera analizada desde una técnica de reducción de dimensiones. *Desarrollo Gerencial*. 12(1) doi: <https://doi.org/10.17081/dege.12.1.3588>
- [35] Velázquez, G., & Cepeda, R. (2004). Análisis de asociación espacial en variables de calidad de vida en la Argentina. <https://doi.org/10.2307/40996690>