

Víctor
Reyes



Localización económica y jerarquía vial en Ciudad de México



LOCALIZACIÓN ECONÓMICA Y JERARQUÍA VIAL
EN CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda

Secretaria General

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez

Secretario Administrativo

Dr. Miguel Armando López Leyva

Coordinador de Humanidades



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS

Dr. Armando Sánchez Vargas

Director

Dr. José Manuel Márquez Estrada

Secretario Académico

Dra. Nayeli Pérez Juárez

Secretaria Técnica

Mtra. Graciela Reynoso Rivas

Jefa del Departamento de Ediciones

LOCALIZACIÓN ECONÓMICA Y JERARQUÍA VIAL EN CIUDAD DE MÉXICO

Víctor Reyes

Premio Anual de Investigación Económica
Maestro Jesús Silva Herzog
Primer lugar. Versión interna (2024).



UNAM
Nuestra *gran*
Universidad



Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información

Nombres: Reyes, Víctor, autor.

Título: Localización económica y jerarquía vial en Ciudad de México / Víctor Reyes.

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México : Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, 2025. | Premio Anual de Investigación Económica Maestro Jesús Silva Herzog Primer lugar. Versión interna (2024).

Identificadores: LIBRUNAM 2281554 (impreso) | LIBRUNAM 2281566 (libro electrónico) | ISBN 978-607-642-288-5 (impreso) | ISBN 978-607-642-297-7 (libro electrónico).

Temas: Tránsito local -- Ciudad de México. | Transporte urbano -- Ciudad de México. | Geografía económica. | Negocios -- Ciudad de México. | Ciudad de México -- Condiciones económicas.

Clasificación: LCC HE311.M62.M496 2025 (impreso) | LCC HE311.M62 (libro electrónico) | DDC 388.4097253—dc23.

Primera edición digital en pdf, diciembre de 2025.

D.R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Ciudad Universitaria, Coyoacán,
04510, Ciudad de México.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
Circuito Mario de la Cueva s/n,
Ciudad de la Investigación en Humanidades,
04510, Ciudad de México.

ISBN IIEc-UNAM: 978-607-642-297-7.

Diseño de portada: Laura Elena Mier Hughes.

Cuidado de la edición: Héliida De Sales Y.

Preparación y cuidado editorial del libro electrónico: Salvador Ramírez.

La presente obra obtuvo el primer lugar en la versión interna del Premio Anual de Investigación Económica Maestro Jesús Silva Herzog, en su edición 2024, con el título original *Localización económica y jerarquía vial en Ciudad de México, 2009–2014*.

Las opiniones expresadas son de exclusiva responsabilidad del autor.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Hecho en México

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
1. REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE LOCALIZACIÓN ECONÓMICA Y VIALIDAD	15
2. ÁREA DE ESTUDIO	47
3. RELACIÓN ENTRE VIALIDAD Y NEGOCIOS: REGRESIONES LINEALES	57
4. COCIENTE DE PREFERENCIA DE LOCALIZACIÓN	89
5. ANÁLISIS FINAL: REGRESIÓN LOGÍSTICA	105
CONCLUSIONES	149
BIBLIOGRAFÍA	159
SEMBLANZA	167

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es determinar la relación entre la localización de negocios y la jerarquía vial, así como si existe un patrón de localización en el cual las unidades económicas tienen preferencia de estar en alguna vía en específico.

La asociación de localización entre los negocios y las características de la vialidad ha sido poco estudiada. Un primer enfoque concibe las vías como conectores de lugares, integradas por una red de uso común que permite el eficiente y seguro tránsito de personas y vehículos, lo cual conforma la traza urbana de las ciudades [GDF, 2002a; GDF, 2002b]. En una visión más compleja, se considera que la vialidad puede influir en la localización de las actividades económicas, sin perder de vista que las vías urbanas tienen como objetivo primordial facilitar la circulación y el acceso local [Sedesol, 2009].

Por otro lado, en el enfoque clásico de planeación urbana existen diversos factores que determinan el lugar idóneo para ubicar un negocio. Marshall [1890] postuló que las aglomeraciones de empresas pueden formar economías internas y externas que generan mayor productividad y competitividad. Por su parte, Weber [1909] señaló que la localización de industrias tiende hacia las aglomeraciones, debido a que en ellas se maximizan las economías de escala y las externalidades positivas a partir de los costos del transporte [Polése, 1998, citado por Ken y Chan, 2008]. Christaller [1933], con su teoría del lugar central, siguiendo la lógica de la localización de las actividades económicas terciarias, pretendía explicar el número,

la distribución y el tamaño de las ciudades en un espacio isotrópico. Posterior a Christaller, Lösch [1940] consolidó el análisis del lugar central. La principal herramienta de esta teoría era la evolución de las variaciones espaciales en el nivel de la demanda, centrada en la construcción de un modelo espacial general de equilibrio [Duch y Costa, 1998; Tello, 2006]. Los estudios de localización económica se han enfocado más en las características del lugar: tamaño de mercado, cercanía a las materias primas y proveedores, proximidad a los clientes o fuentes de mano de obra; algunos otros hablan de la relación entre producción y mercado a partir de la infraestructura de transporte, más en específico desde las vías de comunicación. Sin embargo, hasta ahora no se ha analizado a profundidad el vínculo que existe entre la localización de los negocios y las vías en las que se encuentran.

Dentro de los trabajos actuales que sirven de referencia a la presente investigación, ya sea por utilizar alguna variable similar o por la temática que abordan, se encuentran los de Zhou y Clapp [2015: 87-107], quienes analizan la localización de tiendas minoristas a partir de la creación de tiendas ancla, que en este caso son tiendas departamentales. Asimismo, Tsou y Cheng [2013: 13-23] examinan los patrones de localización de los negocios al por menor con base en la estructura de redes urbanas. Por su parte, Wang *et al.* [2014: 54-63] llegan a la conclusión de que la centralidad de las calles capta ventajas de localización en la ciudad. Baviera *et al.* [2016: 1205-1221] exploran diversas variables que influyen en las estrategias de localización de un supermercado, entre ellas, las vías. En su trabajo, Nilsson y Smirnov [2016: 110-118] miden el efecto de las vías principales en la localización de tres cadenas de comida rápida que compiten entre sí con la venta de productos similares. Otra investigación que le da un peso a la red vial es la de Iacono y Levinson [2016: 209-217], la cual centra su análisis en la relación que guardan el crecimiento de la red vial y el factor económico a partir de la localización de la población y el empleo.

Con base en los estudios existentes, se sabe que el éxito de casi cualquier negocio depende, entre otros factores, de su localización: general (en el centro o la periferia de la ciudad) y relativa (al considerar los usos de suelo, la renta del suelo, el segmento de vía). Sin embargo, existen muy pocos estudios que vinculen el éxito de un negocio con su localización particular en la vialidad, categorizada de acuerdo con el tipo de vía en la que se encuentra (sobre un eje vial o una avenida).

La vialidad, como parte funcional de la infraestructura de transporte, facilita el traslado de personas, mercancías, valores, documentos e información [Setravi, 2010: 28-29, 34]. Por jerarquía vial se entiende una clasificación categórica de la vialidad, en el cual se parte de las vías más importantes, por su tamaño y conectividad, hasta las de menor grado, como las calles de acceso local, que conectan zonas muy específicas de la ciudad, donde suelen prevalecer las áreas de vivienda. Debido a la importancia que tiene la vialidad en la economía de cualquier ciudad del mundo, resulta pertinente analizar la influencia que pueda tener sobre la localización de los negocios, ya que, en gran medida, el éxito o fracaso de éstos radica en localizarse de manera óptima.

Actualmente, hay pocos trabajos que se enfoquen en conocer a profundidad la relación entre la jerarquía vial y la localización de los negocios (la vialidad como variable principal y no sólo como parte de la infraestructura de transporte). Una vez que se conozca dicha relación, se quiere saber el nivel de influencia que tienen las vías en el resto de los factores que intervienen en la localización de los negocios. Un ejemplo para contextualizar: un restaurante de comida rápida en su estructura cuenta con un estacionamiento para sus clientes, por lo que su localización apunta hacia vías primarias, donde el acceso en automóvil o a pie sea eficaz. Caso contrario, las misceláneas o recauderías son negocios de un ámbito más local, a las cuales la mayoría de las ocasiones se llega a pie, por lo cual es innecesario contar con estacionamiento o localizarse en vías de mayor flujo vehicular.

A partir de este contexto, surge la pregunta: ¿qué tanto influye la jerarquía vial en la localización de los negocios? Considerando lo anterior, el objetivo general de este trabajo es determinar cuál es el tipo de relación que existe entre la localización de diversos tipos de negocios seleccionados y la jerarquía vial en Ciudad de México para los años 2009 y 2014.

Para ello, es necesario analizar las preferencias de localización de los negocios en la jerarquía vial y conocer el grado de influencia de ésta en la localización de negocios, a partir de la supervivencia de unidades económicas, considerando diferentes variables como densidad de negocios, contorno de la ciudad donde se ubican los negocios, distancia a las vías, densidad de población, ingreso, entre otras. De esta forma, será posible determinar si es posible prever el tipo de negocio que se localizará en cada categoría de jerarquía vial y la importancia de la misma en la supervivencia de negocios cuando interactúa con diversas variables que afectan su localización.

Si bien los dos elementos de estudio son comunes e inclusive básicos en la literatura de estudios urbanos, tras la búsqueda de teorías y documentos que vinculen ambas variables, no se encontró que el tema se haya abordado de manera exhaustiva en la literatura científica; por ello, esta investigación fue sustentada en diversos trabajos teóricos de localización económica.

Para los fines de esta investigación, el área de estudio comprende la Ciudad de México (CDMX), que es el centro comercial y de servicios más importante del país. Su sector terciario es base de la economía de la capital y es el más dinámico; en los dos últimos censos económicos, 2009 y 2014, representaba alrededor de 10 % del total nacional de unidades económicas (UE) y casi 20 % del personal ocupado. El sector industrial, aun cuando continúe desplazándose a otras ciudades de la región Centro, ocupa el segundo lugar a nivel nacional en número de establecimientos (32 mil en 2009 y 33 mil en 2014) [Inegi,

2009a, 2014a]. En cierta medida, estos datos se deben al efecto del tamaño de la ciudad, pues se trata de una de las entidades más pobladas del país y una de las ciudades más grandes del mundo. Por tanto, hay gran diversidad de unidades económicas con necesidades de localización distintas entre sí, de modo que dichos negocios tienen el objetivo de satisfacer las demandas de la población y de otros comercios, cuyos insumos son producidos también en la ciudad.

Desde estos precedentes, con las variables mencionadas y la importancia económica que tiene Ciudad de México, se realiza esta investigación. En ella, se consideran 35 grupos de negocios y una categoría general donde se engloban todas las unidades utilizadas en el análisis para cada año de estudio. En el caso de la vialidad, se parte de cinco categorías viales jerarquizadas, desde las de acceso controlado hasta las calles locales; las que están por debajo de este orden no se consideran (cerradas, retornos, andadores, privadas). Los negocios y la vialidad pertenecen a los datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Distrito Federal (ahora CDMX) [Inegi, 2009b, 2014b].

El enfoque inicial de este estudio fue de corte exploratorio. Posteriormente, al analizar los patrones de distribución y localización de los negocios en las categorías viales y obtener los primeros resultados, se decidió proceder de manera empírica. El aporte de este trabajo es generar conocimiento teórico para la ciudad y su funcionamiento, saber cuál es la relación que guarda la vialidad y los negocios en cuanto a su localización, a partir de una variable poco explorada. Se espera que la metodología empleada, sobre todo el uso de la variable jerarquía vial, se utilice en otros estudios de este tipo.

Este libro está dividido en cinco capítulos y un apartado final con las conclusiones. En el primero, se hace una revisión de la literatura; el segundo corresponde a la descripción del área de estudio; a partir del tercer capítulo, se muestran las metodologías y los resultados, por ejemplo, en el capítulo tres,

se analizan las regresiones lineales; en el capítulo cuatro, se aborda el cociente de preferencia de localización (CPL) y, en el quinto capítulo, se realiza el análisis estadístico final, correspondiente a una regresión logística. Por último, se presentan las conclusiones de la investigación.

1. REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE LOCALIZACIÓN ECONÓMICA Y VIALIDAD

TEORÍAS CLÁSICAS DE LOCALIZACIÓN ECONÓMICA

Las teorías clásicas son aquellas que marcaron un precedente en los estudios de localización económica. Éstas prevalecen y tienen validez hasta nuestros días; aunque a lo largo de la historia han sufrido diferentes modificaciones, continúan con la base que sus autores puntualizaron. Su formulación en la época en la que fueron dadas a conocer rompió con los paradigmas existentes hasta el momento, con lo cual alimentaron y ampliaron el debate.

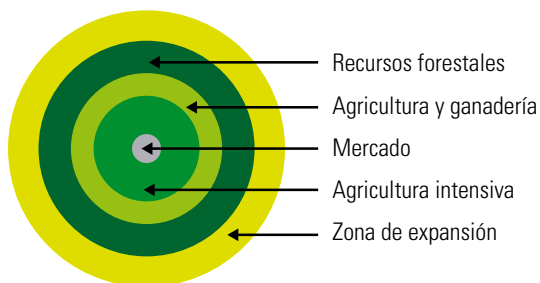
La revisión de teorías comienza con Cantillon, cuyo estudio es de carácter urbano-económico. Posteriormente, hay un primer salto en los estudios de localización económica con von Thünen, quien teorizó sobre localización agrícola. Años después, Hotelling analizó la competencia de negocios, donde la localización jugaba un papel primordial. Una teoría que marcó un precedente, no sólo en estudios económicos, fue la del lugar central creada por Christaller, posteriormente modificada por diversos autores, de los cuales destacan Lösch y Berry. En esta exploración, también hay estudios que van más acotados a la estructura urbana, como el de Burgess y el de Harris y Ullman. La revisión literaria culmina con la corriente de pensamiento llamada la “nueva geografía económica”, cuyo pionero y máximo expositor es Paul Krugman.

Los orígenes del análisis de localización económica se pueden marcar a partir del trabajo de los siguientes tres autores: Cantillon [1755], quien mezclaba aspectos económicos y urbanos. En sus ideas, incorporó los factores de tiempo y transporte para la creación de ciudades, que eran determinantes para la localización de los agentes económicos, ya que se buscaba estar lo más cerca posible de las zonas de trabajo agrícolas [Duch y Costa, 1998: 73-86]. El trabajo de A. Smith [1776] que, a pesar de insertarse en una línea más económica, comienza a darle el peso específico a los costes de transporte, ya que la población y el mercado, en gran medida, dependen de las rutas de transporte. En el siglo XIX, Ricardo [1817] se enfocó en la localización y las relaciones de las actividades agrícolas, las cuales estaban determinadas por la maximización de ganancias, lo que se debía a la fertilidad de la tierra, de manera que el costo del transporte no era el único factor influyente [Córdova, 1978; Duch y Costa, 1998].

Los siguientes autores incorporan la parte espacial en la teoría económica, así como el costo de transporte, la renta de la tierra, la centralidad de las actividades y la cercanía a los insumos y consumidores, por lo cual enfilan los estudios hacia el problema de localización económica.

J. von Thünen [1826] marcó el inicio de las teorías que implementaban patrones y modelos de localización, tanto para hogares como para usos de suelo. El modelo de Thünen se basó en el costo del transporte, pero agregó la renta y la calidad de la tierra. Su idea principal estaba centrada en que dicha renta se genera por la distancia que existe entre los productos cultivados y la población; entre más cerca estén los dos elementos, el costo del producto y del transporte será más bajo, y viceversa [Córdova, 1978; Krugman, 1997a; Fuentes, 2009; Duch y Costa, 1998; Rojas *et al.*, 2000; Salguero, 2006; Tello, 2006] (figura 1).

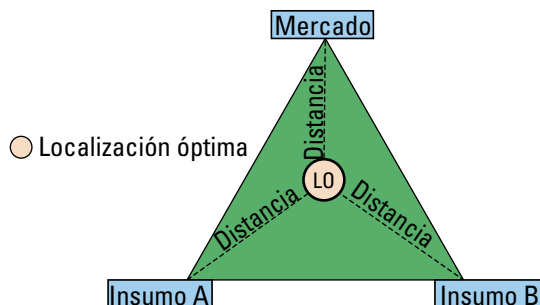
Figura 1. Modelo de la teoría de localización de J. von Thünen



Fuente: elaboración propia con base en Thünen [1826].

Bajo los mismos principios, Weber [1909] dio mayor rigor a las ideas de sus predecesores, por lo que en esa época su teoría fue considerada como general para la localización, aunque tenía un enfoque más industrial. Weber planteaba sus principios en tres etapas: la primera, minimizar costos de transporte, después, buscar sitios con costos de labor bajos y con aglomeración y, finalmente, encontrar el lugar óptimo de localización, donde los costos de transporte sean mínimos entre consumidores e insumos [Duch y Costa, 1998; Ken y Chan, 2008; Rojas *et al.*, 2000; Salguero, 2006; Xu, 2013] (figura 2).

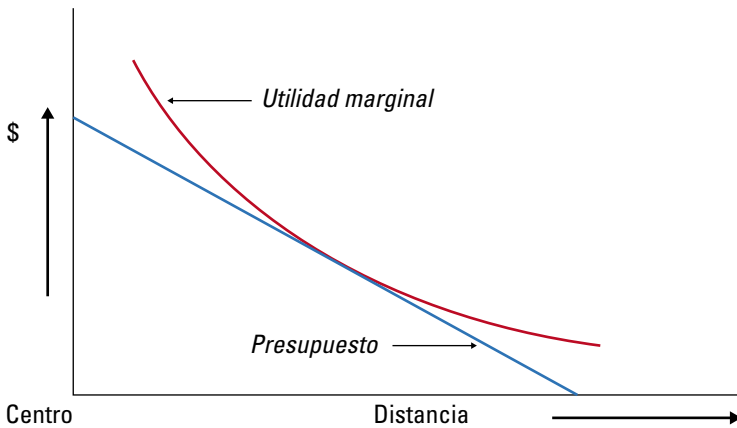
Figura 2. Modelo del triángulo de localización industrial de Weber



Fuente: elaboración propia con base en Weber [1909].

A mediados del siglo xx, W. Alonso [1964] reformuló el modelo de von Thünen, y enfocó sus estudios en áreas urbanas para la localización económica y de viviendas. Su idea principal era la competencia por una mejor ubicación en función de mayor accesibilidad y cercanía con el centro de la ciudad. Alonso resalta que ya no se habla de un sólo sitio de localización, sino de diversos lugares óptimos [Suárez, 2007; Miron, 2017] (figura 3).

Figura 3. Modelo de utilidad marginal de Alonso



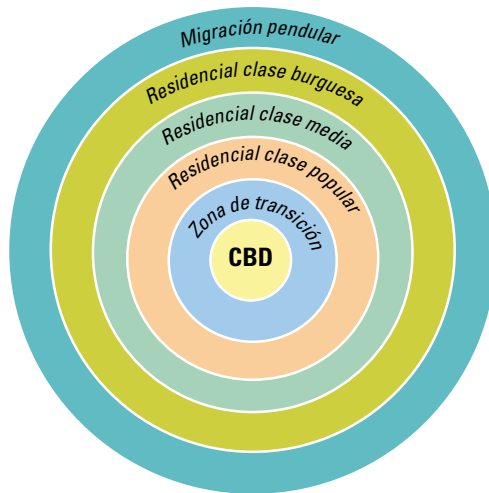
Fuente: Alonso [1964].

Desde un punto de vista más urbano, los trabajos de Burgess [1925], Hoyt [1939] y Harris y Ullman [1945: 7-17] se enfocan en la estructura de la ciudad. En su modelo, el primer autor plantea que toda ciudad crece radialmente a partir del primer anillo central; en dicho sitio se localiza el centro de negocios (Central Business District, CBD por sus siglas en inglés); los restantes cuatro anillos estaban destinados a viviendas de diversos tipos y actividades industriales. La hipótesis de Burgess era que la ciudad perdía influencia en los círculos más alejados (figura 4).

Por su parte, Hoyt toma las ideas de Burgess para crear el modelo de sectores radiales, el cual tiene como premisa que los sectores radiales que crecen desde el centro de la ciudad representan mejor a las ciudades. Las áreas que componen el modelo son: CBD (en el centro de la ciudad), industria ligera y tres zonas residenciales, donde la más cercana al centro es la de clase baja, mientras que las clases burguesas se encuentran en las partes más alejadas de la ciudad (figura 5).

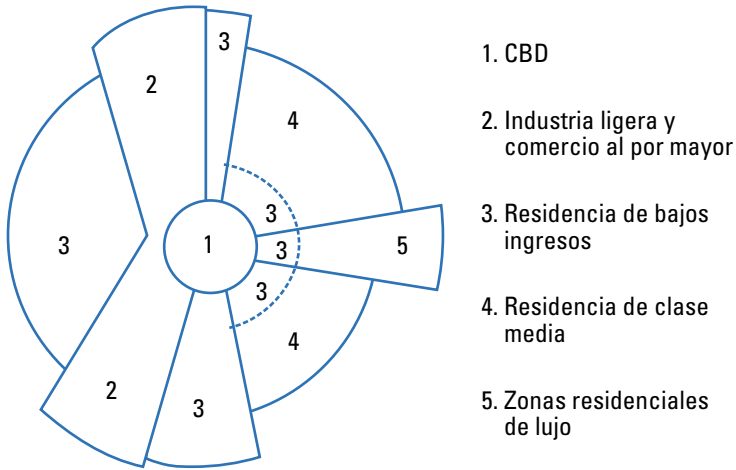
En cuanto a Harris y Ullman, su idea principal era que la ciudad no crecía a partir de un solo núcleo, por el contrario, surgía desde varios centros en los que los diferentes usos de suelo se localizan en sus alrededores. Si bien el modelo de estos dos últimos autores usaba factores más reales que los previos, se trata únicamente de un prototipo utópico que representa un momento de la ciudad y no considera la evolución en el tiempo [Richardson, 1993; Hormigo, 2006] (figura 6).

Figura 4. Modelo de círculos concéntricos de Burgess



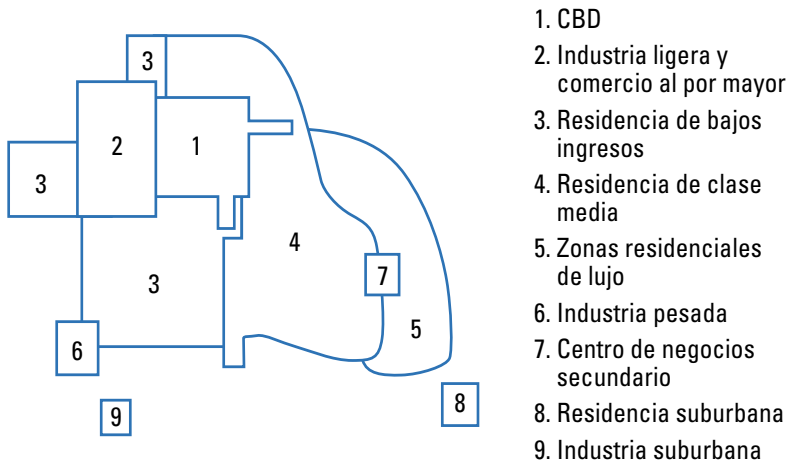
Fuente: elaboración propia con base en Burgess [1925].

Figura 5. Modelo sectorial de Hoyt



Fuente: Richardson [1993]; Hormigo [2006].

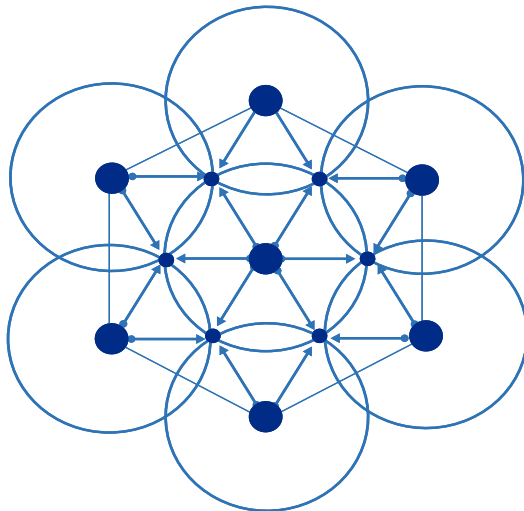
Figura 6. Modelo de núcleos múltiples de Harris y Ullman



Fuente: Richardson [1993]; Hormigo [2006].

La teoría del lugar central planteada por Christaller [1933] es considerada de carácter geográfico-socioeconómico (figura 7). El autor dio paso al estudio de las actividades del sector terciario, a través del cual buscaba explicar la localización de las actividades económicas, pero también de las ciudades. Asimismo, se le atribuye el uso de los valores reales de los bienes y servicios, incluido el transporte que el consumidor debía cubrir para obtener su beneficio, con lo cual el valor final de un producto variaba en el espacio a consecuencia del transporte. Bajo estas condiciones, los servicios se declinarán por localizarse en un punto central con respecto a la población, de manera que haya utilidades máximas, desde el lado monetario, y un óptimo abastecimiento para satisfacer las necesidades de la población [Krugman, 1997b; Duch y Costa, 1998; Garrocho, 2003; Ken y Chan, 2008; Salguero, 2006].

Figura 7. Teoría del lugar central de Christaller

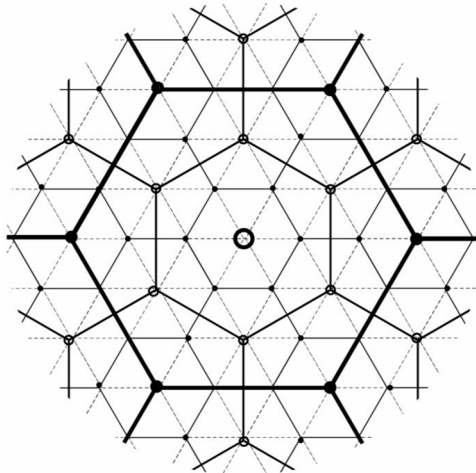


Fuente: elaboración propia con base en Christaller [1933].

Posterior a Christaller, Lösch [1940] consolidó el análisis espacial de la teoría del lugar central a través de relaciones generales. A partir de una serie de ecuaciones, formalizó y le dio sustento a un sistema de equilibrio para todas las localizaciones; este último aspecto era el objetivo principal de su estudio: equilibrio de ciudades o mercados para poder satisfacer las demandas [Duch y Costa, 1998; Tello, 2006] (figura 8).

En las décadas de 1950 y 1960, Berry y Pred integraron a las ideas de la centralidad de las ciudades la función comercial; con esta última colaboración vincularon la geografía de la producción con el consumo. De las ideas de ambos resaltan, primero, que la ciudad obtuvo la cualidad de mercado y la movilidad que se da en el interior de estas áreas por diferentes agentes; segundo, el análisis de las variaciones provocadas por la densidad de población en la jerarquía de las áreas comerciales [Berry y Pred, 1961; Hormigo, 2006; Moreno, 2011].

Figura 8. Modelo hexagonal del lugar central de Lösch



Fuente: Suárez [2007].

Marshall [1890] fue uno de los primeros autores que trató de explicar la localización específica de las actividades económicas; llevó el análisis más allá de sólo encontrar un lugar óptimo. Su primer aporte fue hablar de la agrupación de negocios –aglomeración–, vinculó la teoría económica con el análisis de localización a partir de las economías internas y externas y les dio mayor peso a las economías de localización [Duch y Costa, 1998; Ken y Chan, 2008; Pablo y Muñoz, 2009; Tello, 2006].

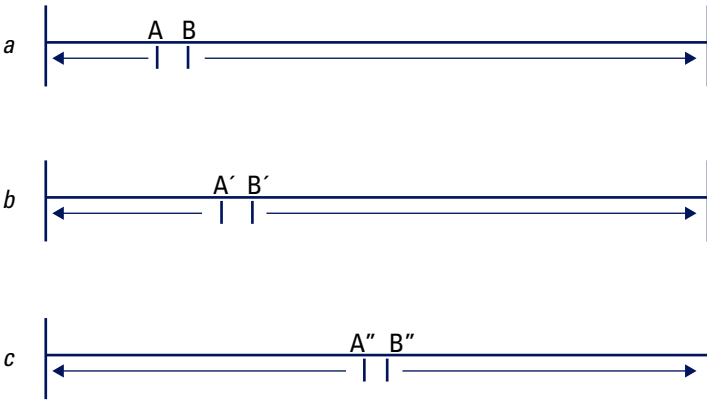
Si bien Perroux [1955] no se basó en el trabajo de Marshall, el estudio del primero involucraba aglomeración de elementos de diversos tipos para su teoría de polos de desarrollo. De acuerdo con Perroux, un área o una región está determinada a crecer gracias a las industrias, las empresas o los negocios líderes, con lo cual estas unidades, llamadas motor, tienen ventajas de tipo tecnológico y riqueza; ambas harán que más industrias se desarrollen o sean atraídas [Ken y Chan, 2008; Salguero, 2006; Tello, 2006].

Como contraparte a las ideas de Marshall está lo planteado por Jacobs [1969], quien consideraba que las externalidades generadas por empresas de diferentes tipos, economías de urbanización, son más importantes que las creadas por negocios del mismo giro. La diversificación en un área determinada origina flujos de conocimiento y, como consecuencia, también se produce innovación y crecimiento económico [Beaudry y Schiffauerova, 2009: 318-337].

En 1929, Hotelling planteó su modelo de interdependencia locacional, basado en dos empresas en un mercado lineal, las cuales ofrecen un mismo producto con costos de producción y marginales constantes, mientras que los clientes están distribuidos de manera uniforme y adquieren dicho producto periódicamente. La idea principal de Hotelling se centra en los clientes, ya que la única diferencia de comprar entre uno u otro negocio se da por su localización, en función de la distancia que se debe recorrer para adquirir el producto [Balvers y Szerb, 1996; Duch y Costa, 1998; Pal y Sarkar, 2002;

Meagher y Zauner, 2004; Suárez, 2007; Bonein y Turolla, 2009] (figura 9).

Figura 9. Modelo de competencia lineal de Hotelling



Fuente: Suárez [2007].

Walter Isard [1956] tomó como base los modelos de Weber y Lösch para su teoría general de localización y espacio económico. Isard se centró en el coste de transporte mínimo, pero introdujo el valor real del transporte y la acometida, que consiste en el movimiento de bienes a partir de su peso a través de una distancia, con lo que el nivel de análisis se torna más complejo. Debido a los costos reales de transporte, Isard considera que pueden existir diversas localizaciones [Vinuesa, 1991; Duch, 2005].

La nueva geografía económica surgió a finales del siglo pasado y el autor más representativo es P. Krugman [1995]. Su investigación se sustentó en el cuestionamiento de las condiciones necesarias para mantener o alterar las situaciones de equilibrio en las actividades económicas. Krugman se enfocó en el estudio de actividades manufactureras y concluyó que la localización no depende de los propios factores de localización o la distribución de recursos naturales, sino que considera

más aspectos de lugar, como la población, los recursos o la infraestructura, así como cuestiones derivadas de los agentes y la tecnología; tal es el caso del consumo de bienes, la intensidad de uso de la tierra o las economías de escala [Krugman, 1991, 1995, 1999; Tello, 2006].

Discusión

A continuación, se examinan las teorías y los estudios que se han revisado con la finalidad de ampliar el debate.

Cantillon, Smith y Ricardo marcaron el inicio de las teorías clásicas. Su enfoque se centra más en el aspecto económico que en la localización; para ellos lo primordial es la ganancia monetaria obtenida por la labor en las actividades económicas. La importancia de las ideas de estos autores es que comenzaron a considerar el aspecto del coste de transporte en el problema de localización de las actividades económicas. Dos aspectos para resaltar: 1) en la época en que surgieron dichas teorías, no se podía hablar como tal de localización de negocios específicos, de manera que se hacían trabajos de actividades económicas en general, y 2) la actividad más importante de ese momento era la agrícola, así que la mayoría de los estudios se dirigía hacia ella.

Por su parte, Thünen, Weber y Alonso sustentaron sus trabajos en modelos que incluían el coste de transporte; además, agregaron otras variables que influyen en el problema de localización. Su idea fue buscar un sitio de localización lo más cercano posible al centro de la ciudad, ya que ahí era donde se desarrollaba la mayoría de las actividades. La evolución de Thünen a Alonso llegó a tal grado que se pasó de buscar un sitio idóneo de localización a una serie de puntos óptimos. El principal problema de estas teorías es que en el mismo análisis se consideró la localización de actividades económicas y de vivienda, cuando son distintas. Las necesidades

para localizar una u otra responden a distintos factores, si bien en ambas el coste de transporte y la renta de la tierra desempeñan un papel primordial.

Los modelos de Burgess, Hoyt y Harris y Ullman eran de carácter más urbano que económico. Sus teorías se enfocaron en la localización de actividades económicas, de manera general, en algún sector o área de la ciudad, por lo que no había mayor detalle de localización de negocios. Además, dichos modelos fueron más de tipo utópico, pues no plasmaban el cambio que tienen las ciudades a lo largo del tiempo, sino que expresaban un imaginario de la estructura urbana en un momento determinado. Destaca una primera aproximación a la idea de que los negocios podían localizarse en conjunto en áreas específicas, sin considerarlos una aglomeración. Las ideas de estos tres autores fueron claras respecto de la división de la ciudad en sectores, donde al menos uno de ellos estaba destinado a actividades económicas.

Los supuestos de la teoría de lugar central, planteados en un inicio por Christaller y después modificados por Lösch, Berry y Pred, eran válidos para la época en la que se concibieron, pero hoy día son meramente utópicos. En ellos se hablaba de un espacio isotrópico en el que todo el terreno era igual, condición que ya no es aplicable, pues la propia estructura urbana presenta barreras y límites. Asimismo, establecía el mismo precio de transporte por unidad, aunque la propia forma de la ciudad repercute en una variación de precios para el mismo. Los servicios tenían que ser cubiertos de manera uniforme para toda la población, ya que debería darse la condición de equilibrio, planteada por Lösch, de manera que las necesidades de bienes y servicios fueran satisfechas. No obstante, el principal aporte de los autores fue la búsqueda de una localización óptima, así como la formalización del análisis a partir de ecuaciones que dotaron de rigor a los modelos y teorías, lo que estudios previos no hicieron. Resalta que Christaller enfocó su investigación en el sector terciario, que el análisis de

localización económica fue ampliado, ya que no se acotó únicamente a actividades agrícolas.

En sus teorías, Marshall, Perroux y Jacobs plantearon las ventajas obtenidas por los agentes económicos al localizarse cercanos unos de otros. El análisis lo llevaron a cabo a nivel de negocio a partir de las propias características de éste, pero también de las condiciones del entorno que rodeaba a las empresas, entre las cuales destacaban el transporte, la distancia hacia el centro de la ciudad o la población en el área de localización. Marshall y Jacobs estimaron que los otros negocios, ya sea del mismo tipo o ajenos al giro entre sí, desempeñaban un papel importante en la localización para finalmente concluir en una aglomeración, de manera que ya se tomaba en cuenta el factor tiempo, pero sin incluirlo de forma directa en el análisis. Destaca la idea de aglomeración ya que, hasta cierto punto, las vías funcionan como un polo de atracción para la actividad económica, en el cual algunas ejercerán más influencia que otras, de tal suerte que se pueden crear aglomeraciones de negocios en las vías.

Hotelling comenzó a hablar de la competencia entre negocios por una mejor localización, enfocada en obtener más ganancias, que es el principal objetivo de todo negocio. Las ideas del autor marcaron un parteaguas para su época, y hoy día todavía prevalecen. Si pensamos sus planteamientos, las personas se desplazan por un bien al lugar más cercano donde lo puedan adquirir, aun si son bienes o servicios muy específicos. Los cuestionamientos a la teoría de Hotelling vienen porque la población no está distribuida de manera uniforme en el espacio, el mercado no es lineal y el modelo no es aplicable si se involucra más de un bien. Si se trasladan sus postulados al presente estudio, en principio, la idea de conseguir algún producto en el negocio más cercano se mantiene vigente, el mercado lineal es la vialidad, las unidades competirán por tener una mejor localización, primero, dentro la propia vía y, segundo, con respecto a la jerarquía vial, así que buscan estar en vías que cumplan

con sus expectativas y necesidades. Estas competencias pueden darse entre negocios, ya sea del mismo o de diferente giro.

Isard amplió la idea de múltiples localizaciones, por lo que el análisis ya no se restringía a encontrar un solo sitio óptimo para que las actividades económicas se ubicaran; en su trabajo utilizó el costo de transporte como una variable que influye en el problema de localización. Uno de sus objetivos principales es saber si los negocios tienen preferencia de localización sobre un tipo de vía o sobre varias (si les resulta indiferente la jerarquía vial), con lo cual las unidades económicas pueden estar presentes en diferentes tipos de vías sin estar restringidas a un único sitio; en cuanto al costo de transporte, no se consideró esa variable para el análisis, pero en sustitución se usarán otras características que afectan a la localización.

A manera de crítica, la nueva geografía económica refrescó las ideas de localización económica, pero siguió sin resolver el problema principal del tema. Los autores de esta corriente usaron variables que ya se habían utilizado previamente en otros estudios. Los modelos de Krugman sirven como referencia para sintetizar, de manera general, las diversas variables usadas en estudios de este tipo.

De todas las teorías revisadas, consideradas como clásicas, se toma algún aporte significativo al presente trabajo ya que asentaron las bases del análisis de localización. Destaca que no existe, hasta ahora, una teoría general de localización económica, pues los factores que influyen en este problema son diversos. Muchas de las teorías mencionadas siguen vigentes hasta nuestros días y han sufrido numerosas variaciones; la constante es que se respetan las bases, de ahí la importancia de tenerlas como referencia. Si bien diversos autores toman como base el transporte para el análisis de localización, en ninguno de los casos se hace una exploración de la variable vialidad.

ECONOMÍAS INTERNAS Y EXTERNAS

Según Marshall [1890], las economías externas e internas se generan a partir de la aglomeración de empresas, lo cual deriva en mayor productividad y competitividad. Las economías externas se definen como la reducción de costos que tienen las empresas a causa de su localización cerca de otras empresas. El principio clave es que los negocios agrupados en una misma área pueden generar cambios en las funciones de producción, debido a los factores externos (externalidades) proporcionados por las empresas cercanas. Las economías internas, por su parte, dependen directamente de la organización y eficiencia de la empresa, de manera que éstas se deben propiamente a la labor, la estructura y el funcionamiento interno de las empresas, sin dar tanta importancia al entorno con respecto a otros negocios [Duch y Costa, 1998; Ken y Chan, 2008; Tello, 2006].

Cada una de estas teorías hace referencia a cuestiones diferentes, pero se complementan entre sí. Las economías externas analizan el entorno donde están localizadas las actividades económicas; por ello, toman en consideración las otras empresas que están cercanas, con las cuales pueden o no tener relación directa. Así que, en estas circunstancias, se trata de un análisis, sí económico, pero también espacial al considerar los factores externos del lugar que afectan a las empresas. Por otro lado, las economías internas son más de corte económico y de gestión de la propia empresa, ya que el éxito de los negocios se analiza a partir de cómo las propias empresas generan estrategias en su estructura interior, con lo que dejan de lado el entorno. El complemento entre estas dos teorías se da porque una analiza a la empresa como ente individual y la otra examina el entorno donde está localizada. El interés en las economías externas radica en que la aglomeración de empresas, en este caso los negocios en la vialidad, puede estar condicionada por la jerarquía vial como parte del entorno.

ECONOMÍAS DE AGLOMERACIÓN: ECONOMÍAS DE LOCALIZACIÓN Y DE URBANIZACIÓN

Como parte de las economías externas e internas están las economías de aglomeración, las cuales se fundamentan en la interacción de tres mecanismos en los espacios con alta densidad de factores productivos: 1) alta capacidad de intercambio entre empresas, 2) alta capacidad en el mercado de trabajo y 3) alta capacidad individual y colectiva, así como formal e informal, en la escala sectorial y espacial. Estos factores permiten la concentración de actividades económicas y le dan forma a un conglomerado (o clúster). La fuerza de un clúster se da por las conexiones que existen entre las empresas en un área determinada; una empresa es sólo una parte de todo el sistema productivo [Rojas *et al.*, 2000; Ken y Chan, 2008; Bonet, 2009]. Las economías de aglomeración son fuerzas económicas que ofrecen ventajas y beneficios, incentivan la formación de clústeres en el espacio, y se logran si las ventajas generadas superan el desempeño esperado que podrían tener las empresas. Así que los negocios producen y ganan más cuando aprovechan su localización en un clúster que de manera aislada [Garrocho y Flores, 2009].

En el nivel más particular, están las economías de localización y de urbanización, las cuales actúan sobre el espacio y los negocios de forma simultánea. Ambos tipos tienen una misma fuente de explicación, de manera que los límites entre una y otra no están claramente definidos, por lo que comúnmente es mejor sólo llamarles economías de aglomeración, a fin de no crear confusión [Garrocho y Flores, 2009].

Las economías de localización ocurren cuando las empresas del mismo tipo o actividades similares (por ejemplo, hospitales y farmacias) están localizadas en un área determinada que las coloca cercanas entre sí. Las ventajas de estas economías se manifiestan en la disponibilidad de mano de obra calificada, difusión de conocimiento y disponibilidad

de bienes intermedios; también posibilitan el desarrollo de externalidades como especialización del proceso productivo, reducción de las unidades productivas o aprendizaje colectivo, lo cual genera una atmósfera industrial. Las economías de localización son externas a la empresa e internas al sector, por lo que pueden asociarse a la especialización (como Silicon Valley) [Bonet, 2009; Duch y Costa, 1998; Pablo y Muñoz, 2009]. Una economía de este tipo podría generarse cuando un grupo de negocios del mismo tipo o afines decide localizarse en una categoría vial y en su conjunto forma una clase de clúster.

Por otro lado, las economías de urbanización centran su análisis en el tamaño e integración de la aglomeración, pero ponen mayor énfasis en el conjunto que en el sector de actividad. Isard [1956] las define como las ventajas obtenidas por la disposición multifuncional de mano de obra calificada y por las instalaciones óptimas; ambas características son distintivas de áreas con mucha población, como áreas urbanas, de ahí su nombre. Este tipo de economía da más acceso a un mercado de trabajo amplio, facilita funciones urbanas especializadas y concentra múltiples capacidades empresariales y directivas, por tanto, se considera externa a la empresa y al sector, pero interna al territorio, por lo que surge de la interacción de diversas actividades dentro de la misma área [Bonet, 2009; Duch y Costa, 1998; Pablo y Muñoz, 2009]. Las economías de urbanización pueden formarse por la cantidad de negocios localizados en cada tipo vial, sin importar el giro. *A priori* se puede decir que no existe una limitante para que las empresas se localicen en algún tipo vial.

Si bien estos dos tipos de economías ofrecen ventajas a los negocios que se localizan cercanos unos a otros, sean del mismo tipo o ajenos, no se tiene claro cuáles otros factores influyen en la localización económica, por lo que la base del análisis se centra en la cercanía geográfica y la compartición de bienes, insumos, tecnología y mano de obra. Hasta cierto punto,

es entendible que las aglomeraciones se estudien como áreas aisladas del resto del contexto en el cual se encuentran, sin vínculos bien definidos con el exterior. Las economías de localización y urbanización son importantes porque hablan de aglomeración de negocios en un área determinada; en el caso de este trabajo, ambas economías se pueden dar en la vialidad, por lo cual una no es excluyente de la otra. Es necesario aclarar que, desde su concepción, un clúster hace referencia a un área definida de manera poligonal, por lo que se trata de un tipo de análisis muy específico.

LA VIALIDAD

Las actividades, sean o no económicas, influyen en la generación y atracción de viajes en un área determinada. La oferta de infraestructura que tengan las ciudades será la que marque la elección del modo de transporte para los desplazamientos. Dentro de las opciones, en general, están el automóvil, el transporte público y los modos no motorizados. Con excepción de algunas modalidades de transporte público, como el metro o el tren ligero, el resto de los transportes necesita de una infraestructura vial tanto para su desplazamiento como para el ascenso y descenso de personas [Petersen, 2006; Kahn y Kobayashi (coords.), 2007].

Para que las personas puedan desplazarse dentro de las ciudades, es necesaria una estructura que conecte y vincule sus diversos puntos, con lo cual, también, se da forma y se crea una superficie urbana continua. Dicha función corre a cargo de la vialidad, ya que comunicar todo el espacio con líneas individuales sin conexión es imposible [Petersen, 2006; Kahn y Kobayashi (coords.), 2007; Sedesol, 2009; Gibbons *et al.*, 2012].

Una red vial, en México y a nivel mundial, es la parte primordial de la estructura que sostiene a un área determinada en

distintas escalas (localidad, ciudad, región, país). Sirve para enlazar y conectar todos los puntos existentes, permite el intercambio físico de mercancías, bienes y servicios desde la parte económica, pero también funciona para los desplazamientos de la población, por lo que las vías hacen posible la articulación de las actividades humanas [Petersen, 2006; Kahn y Kobayashi (coords.), 2007; Chías *et al.*, 2010; Gibbons *et al.*, 2012; RTF, 2012; US Department of Transportation, 2015].

La vialidad es el principal soporte de los flujos generados por las actividades económicas, estructura las ciudades, es parte influyente y determinante de las actividades urbanas y limita la expansión urbana. Una vialidad puede motivar o inhibir el establecimiento de algunas actividades económicas o urbanas. También puede repercutir en el uso de suelo, de manera que genera y acelera los procesos de cambio. Las dos principales funciones de un sistema vial urbano son: dar acceso a las propiedades con las que colinda y permitir la circulación. Dicha circulación puede ser para posibilitar el tránsito de los intercambios entre las distintas actividades en la ciudad o para la movilización de personas [Petersen, 2006; Kahn y Kobayashi (coords.), 2007; Sedesol, 2009; Gibbons *et al.*, 2012; RTF, 2012; US Department of Transportation, 2015].

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) diferencia entre vialidad, vía de tránsito vehicular y vialidad urbana. La vialidad, que es un concepto más general, hace referencia a “cualquier vía urbana o rural por donde circulan los vehículos de un lugar a otro”. La vía de tránsito vehicular se acota a este modo de transporte y se define como un espacio físico destinado exclusivamente al tránsito de vehículos, y a partir de sus características y funcionalidad puede categorizarse en diversos tipos. Finalmente, la vialidad urbana es “un conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana, su función es facilitar el tránsito seguro y eficiente de personas y vehículos”. En cualquiera de los tres casos, el componente principal es que sirve para el desplazamiento y

tránsito. La SCT cuenta con una clasificación general de la vialidad urbana: las vías de tránsito vehicular (que se subdividen a su vez en vías primarias y secundarias) y las ciclovías (que tienen tres categorías) [SCT, 2011, 2014].

En Ciudad de México, la Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal [GDF, 2002a, 2002b] define la vialidad como un “conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana de la ciudad, cuya función es facilitar el tránsito eficiente y seguro de personas y vehículos”. Se establece que “la vía pública en lo referente a vialidad se integra de un conjunto de elementos cuya función es permitir el tránsito de vehículos, ciclistas y peatones, así como facilitar la comunicación entre las diferentes áreas o zonas de actividad”. En esta misma ley, se tiene una clasificación vial, donde los tres grupos principales corresponden a: vías de tránsito vehicular, vías de tránsito peatonal y ciclovías; a su vez, cada categoría tiene divisiones.

En otros países, por ejemplo, Estados Unidos, la red vial se define como un vasto sistema que conecta lugares y personas, dentro y a través de los límites nacionales. Asimismo, permite la movilización de vehículos, ya sea de manera local o para largas distancias. Sin importar el tipo de vía, el sistema vial tiene los propósitos principales de accesibilidad y movilidad. A su vez, las propias vías también están dentro de una clasificación funcional que se determina a partir de su propósito y del orden jurídico (federal o estatal) [US Department of Transportation, 2015].

Los caminos y las calles deben brindar sitios que den a las ciudades gran sentimiento, aspecto y reputación, por lo que su uso y beneficio no se restringen únicamente a facilitar el movimiento de la población y de los bienes. Las prioridades que buscan cubrir en las diferentes áreas de la ciudad reflejan las características que poseen los diversos sitios en la metrópoli. En la ciudad de Londres, el organismo encargado del transporte

señala que es vital que la red vial se adapte a las diversas funciones de la ciudad, definidas en seis grandes bloques: 1) movimiento, para ayudar a las personas y bienes a ir de un punto a otro; 2) vida, para proveer bienes y soportar actividades vitales para la población; 3) desbloqueo, para incrementar la accesibilidad, conectividad y calidad urbana de áreas en crecimiento; 4) funcionamiento, que garantice el acceso esencial a instalaciones que permitan las entregas y mantenimiento, así como el uso efectivo de espacios que apoyen las actividades en centros urbanos; 5) protección, que mejore la seguridad y reduzca los choques, de manera que los usuarios se sientan seguros en calles y lugares; y 6) sustento, que disminuya las emisiones contaminantes, a fin de tener actividades de ciudad más verdes, limpias y saludables [RTF, 2012].

De manera general, las definiciones de vialidad van en el sentido de que es una infraestructura compuesta por varios elementos que permiten el desplazamiento de personas y vehículos, les da estructura a las ciudades y une diversas áreas del territorio. Las vías son el componente más importante de la vialidad y tienen la función exclusiva de permitir los desplazamientos. Con lo anterior, se debe entender que vialidad y vía no son sinónimos, por lo que ambos conceptos no se pueden utilizar de manera indiscriminada, ya que, propiamente dicho, las vías son los elementos que en conjunto conforman la vialidad.

A lo largo de la historia, el desarrollo de infraestructura vial y el crecimiento económico se han relacionado entre sí, a tal grado que uno repercute en el otro y viceversa. Hay una cadena de eventos que se estimulan a partir de la infraestructura vial, la cual alienta el movimiento de personas o bienes, mejora el acceso a mercados, acorta el tiempo de traslado y reduce los costos de transporte. El aumento de accesibilidad y movilidad, por la propia sinergia, genera un crecimiento económico que, finalmente, incita a mejoras en la infraestructura

de transporte, con lo cual se inicia el ciclo nuevamente. Si bien hasta cierto punto se puede afirmar que la infraestructura resulta trascendental para el crecimiento económico, no existe un total acuerdo sobre la influencia que tienen las vías sobre la economía, ya que algunos estudios indican que hay nula o negativa relación [Ng *et al.*, 2017: 24-33].

A pesar de que hay una larga tradición de estudios que incluyen el transporte en el análisis económico espacial, hasta ahora no hay resultados contundentes que vinculen a ambos aspectos. Los hallazgos respecto de los cambios que traen las mejoras en la red de transporte son variados; la teoría únicamente provee pocas guías definitivas de cómo medir los impactos en los negocios. Recientemente, las investigaciones de este tipo proceden de manera empírica, ya que dichos efectos no se tratan de una “fotografía” que represente un instante en el tiempo; sin embargo, aún son pocos los enfocados en dicha relación [Gibbons *et al.*, 2012].

ACTUALIDAD: LOCALIZACIÓN ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y VIALIDAD

Los estudios de localización económica más recientes toman como base las teorías vistas en los apartados previos y no se restringen únicamente a los trabajos mencionados. Actualmente, las investigaciones que se realizan son más de corte práctico, centradas en estudios de caso con temáticas más específicas, en las que se analizan diversas variables que influyen en la localización económica.

El problema de localización económica se da por la relación que hay entre los negocios que ofertan ciertos productos y la población que consume en dichas tiendas. La selección de un lugar para emplazar un negocio puede ir de lo simple a lo complejo. Existen cinco procesos que ayudan a la elección del sitio, cada uno con enfoques diferentes: reglas de dedos,

clasificación, métodos de relación, modelos de regresión y métodos de localización-asignación. En este mismo sentido, y acotado a las ventas al por menor, la mercadotecnia introdujo para el análisis de localización las siete *P* (por sus siglas en inglés): *population*, *product*, *price*, *place*, *physical distribution*, *promotion* y *packaging*. En el caso de los negocios de ventas al por menor, el enfoque principal se centra en: *population* (población a la que está dirigida el negocio), *place* (lugar donde se propone emplazar la unidad económica) y *physical distribution* (distribución física del negocio) [Jones y Simmons, 1993; Baviera *et al.*, 2016].

Dentro de las teorías de desarrollo económico local (DEL) existen diversos factores y modelos (de espacio, localización o geográficos) que pueden ayudar a entender la decisión de localización de negocios [Salguero, 2006; Tello, 2006; Garrocho, 2003; Garrocho y Flores, 2009; Pablo y Muñoz, 2009]. Los datos usados en la selección de un sitio son de tipo geográfico, por lo que este proceso es un problema de solución espacial donde se pueden introducir los conceptos de geodemanda y geocompetencia. En la elección de lugar es efectivo usar tecnologías de sistemas de información geográfica (SIG) como parte de las herramientas para el procesamiento de información [Roig *et al.*, 2013; Rikalovic *et al.*, 2014].

A continuación, se examinan investigaciones que vinculan, hasta cierto punto, las vías y la localización económica. También hay trabajos enfocados en la infraestructura de transporte, ya que, por lo visto, este componente urbano juega un papel clave en la localización económica, sin olvidar que la propia red vial, como una de sus funciones, sirve de sustento para el desplazamiento de diversos modos de transporte.

Xu [2013: 337-345] analiza el impacto que tiene el transporte en la localización, principalmente, de actividades del sector manufacturero. Su principal resultado es que, de manera general, los negocios tienden a ubicarse dentro del triángulo teórico de Weber, siempre y cuando las economías de escala

en transporte sean altas. También afirma que el avance tecnológico en transporte ha llegado a un cierto nivel en el que esta actividad económica, por sí sola, puede impulsar la concentración del sector manufacturero en conglomerados en unas cuantas áreas con grandes cantidades de población. Por su parte, Mejía y colaboradores [2012: 236-250] concluyen que los patrones de localización de actividades económicas se relacionan con la accesibilidad, pero también con la aglomeración. Explican que los patrones surgen como consecuencia de múltiples factores, influenciados por los cambios en la accesibilidad que provocan las nuevas infraestructuras de transporte. Si bien no únicamente la infraestructura repercute en la localización, también las economías de aglomeración y las características del vecindario afectan, un ejemplo es la alta cantidad de población.

El aumento de transporte, representado por el número de transportistas, genera un conglomerado gradual de la industria, con lo que es otro factor que influye en la localización de negocios: más transporte y reducción de costos marginales inducen a la aglomeración de empresas industriales [Behrens *et al.*, 2009: 195-208]. Un factor que va de la mano con el transporte es la distancia, Henderson y Ono [2008: 431-450] plantean en su estudio la localización de sedes empresariales con base en empleos y servicios intermediarios locales. Ambos calculan un coeficiente de localización para captar los patrones de negocios, de manera que se pueda conocer si las empresas manufactureras están desproporcionadas con respecto al resto de actividades. El resultado del cociente muestra que los servicios industriales están sobrerrepresentados en áreas urbanas. Concluyen que, adicional a todos los factores involucrados en la localización, es necesario considerar que las sedes centrales de las empresas buscan ubicarse cerca de sus instalaciones de producción.

La localización y creación de nuevos negocios son mayores en áreas con una fuerte presencia de industrias similares

o complementarias, que usan mano de obra similar y con proveedores relevantes (economías de localización). Por el contrario, habrá menos negocios en lugares con industrias que tienen tecnología similar, con lo cual las empresas buscan las ventajas de la mano de obra y dejan de lado el intercambio de tecnología [Jofre *et al.*, 2011: 61-74]. En pocas ocasiones, los centros de investigación y educación son considerados como negocios (en México propiamente sí lo son), por lo que también deben ser parte del problema de localización económica. Las unidades económicas dedicadas al conocimiento buscan establecerse cerca de las fuentes de conocimiento (universidades), de donde obtienen insumos y sobre todo mano de obra [Audrestch *et al.*, 2005: 1113-1122]. En el mismo orden de ideas, la probabilidad de que una nueva empresa extranjera dedicada a I+D se localice en un sitio determinado aumenta con las economías de aglomeración, sobre todo con negocios del mismo tipo en una economía de localización [Siedschlag *et al.*, 2013: 1420-1430].

Zhou y Clapp [2015: 87-107] analizan la localización, a partir de la apertura de tiendas departamentales (que ellos consideran como “ancla”) mediante la aplicación de un modelo logístico condicional. Su análisis combina variables de distancia (hacia autopistas, sedes centrales y centros de distribución), número de negocios y demanda esperada. El modelo también ayuda a explicar los patrones de las tiendas existentes en áreas que cubren máximo tres millas (aproximadamente cinco mil metros). Sus hallazgos muestran que la apertura de una tienda ancla está fuertemente relacionada con la proximidad a una autopista, pero también hay asociación con sitios que tienen mayores ingresos y potencial de aumentar los mismos.

Tsou y Cheng [2013: 13-23] desarrollan un modelo espacial integrado de ventas al por menor. Utilizan la estructura de redes urbanas, la regulación de zonificación y el tamaño de mercado para analizar los patrones de localización de los negocios. Las redes sirven para calcular la accesibilidad a partir de parámetros viales medibles, como conectividad, control,

integración global e integración local. Los resultados indican que la configuración de las calles, como parte de la red urbana, y la zonificación, explicada a partir de un área de zona comercial, son las variables que más influyen en los patrones de distribución de los negocios.

Por su parte, Wang *et al.* [2014: 54-63] llevan a cabo un análisis de distribución espacial con base en tres métodos: centrografía, el índice de vecino más cercano y la proximidad al CBD. Las variables usadas captan características de las calles referentes a nodos y segmentos de vía, a través de tres índices de centralidad divididos en cercanía, interconexión y rectitud. Los autores también le dan un peso significativo a la distancia, la miden de los negocios al CBD de manera euclidiana y por la red vial. Sus resultados apuntan a que la centralidad de las calles capta ventajas de localización en la ciudad. Por otra parte, cada tipo de negocio tendrá preferencias sobre alguna característica de centralidad, por lo que sus hallazgos más importantes se dan en ese sentido.

Las siguientes investigaciones incluyen en su análisis características del sitio donde se encuentran los negocios, tanto propias del establecimiento físico como referidas a la población que habita en el área. Baviera y colaboradores [2016: 1205-1221] analizan los factores que influyen en la localización de un supermercado a partir de un modelo de *geomarketing*. Las variables utilizadas están divididas en objetivas (medidas a partir de datos cuantificables) y subjetivas (relativas a la opinión de los gerentes de cada tienda). Las vías se usan como referencia para calcular la distancia que hay entre las secciones de calle y los negocios dentro del área de mercado delimitada para el supermercado. Sus resultados señalan que la distancia (variable objetiva) tiene mayor efecto en el modelo, seguida de la facilidad de acceso para peatones (variable subjetiva). Por tanto, lo idóneo para un supermercado es localizarse cerca de la población y que haya accesibilidad peatonal.

En el estudio de Iacono y Levinson [2016: 209-217], se analiza la relación entre el crecimiento de la red vial y el crecimiento económico, centrado en la localización de la población y el empleo. En su metodología, la red vial está dividida en dos grandes rubros: autopistas y calles locales, lo que puede considerarse como una jerarquización. Los resultados apuntan a que hay una relación de ida y regreso entre calles locales y población. En cuanto al empleo, no hay resultados contundentes que muestren alguna relación.

Hay dos estudios más que vinculan a detalle la estructura vial con la localización económica. La investigación de Nilsson y Smirnov [2016: 110-18] mide el efecto que tiene la infraestructura de transporte en el comportamiento de localización de tres cadenas de comida rápida que compiten entre sí. El área de estudio son dos ciudades de Estados Unidos y utiliza la red vial principal como la variable de infraestructura de transporte. Los resultados muestran que las vías principales afectan el comportamiento de localización de las cadenas de comida con respecto a las otras, lo cual genera que los negocios se localicen cercanos entre sí; este resultado no está presente en aquellas sucursales que están fuera del área de influencia marcada por los autores. Si bien la infraestructura influye en las empresas, los autores señalan que el efecto se da también en sentido contrario. Aunque la accesibilidad es un factor principal de localización, hay otras variables que intervienen, por lo que deben considerarse.

Finalmente, Romero [2015: 15-27] analiza la ciudad de León, Guanajuato, México; su objetivo es identificar los factores que determinan el desarrollo económico y urbano en la ciudad, a partir de la creación de centros comerciales. Su premisa es que el crecimiento disperso de la población genera el crecimiento de la ciudad y, en consecuencia, se da la construcción de nueva infraestructura vial. Sus resultados apuntan a que los centros comerciales contribuyen al desarrollo de actividades económicas dentro del área urbana cercana, sobre todo en

el sector de servicios. Ahora bien, los negocios sobre los que influye el centro comercial se localizan en las cercanías, en específico, sobre las vías más importantes de la ciudad, como bulevares y avenidas.

Discusión

Existe una larga tradición de estudios que relacionan la localización económica y la infraestructura de transporte, pero hasta ahora hay pocas investigaciones que analicen algo más específico, como la influencia que tiene la jerarquía vial en la localización de negocios. En esta investigación, no se pretende generar teoría, ya que las bases están muy bien marcadas y, tal vez, existen pocos aspectos que lleguen a un nivel de análisis tal que puedan lograrlo. Los objetivos de este texto se dirigen al análisis de una variable poco explorada en estudios de localización económica, por lo cual su alcance se queda a un nivel empírico y meramente aplicado, con un sustento teórico homogéneo, bien fundamentado y enfocado.

Los trabajos de Henderson y Ono [2008], Behrens y colaboradores [2009], Mejía y colaboradores [2012] y Xu [2013] se centran en hablar de la importancia del transporte en la localización y, dentro de sus variables principales, la distancia. Destaca que en estos estudios se habla de los distintos factores que pueden influir en la localización, por lo que el análisis se amplía. Del trabajo de Henderson y Ono sobresale el coeficiente de localización para el sector manufacturero que crearon, aunque no es uno de sus resultados principales. También resalta que utilizan variables como total de empleos y salarios para su análisis, pero no toman en cuenta la red vial y, por ende, la jerarquía vial. Mejía y colaboradores le dan más importancia a la distancia y efectúan mediciones a sitios que ellos consideran clave en su estudio: estaciones del metro, sistema de transporte, paradas de autobús y salidas de autopistas.

Todas ellas dan indicios de que la infraestructura resulta trascendente para la localización económica.

Una validación de las economías de aglomeración la constituyen los trabajos de Audrestch y colaboradores [2005], Jofre y colaboradores [2011] y Siedschlag y colaboradores [2013]. La localización de negocios en un área determinada puede influir en que nuevas empresas lleguen al mismo sitio. En este punto hay dos vertientes de análisis, por un lado, están las empresas que buscan otros negocios que sean complementarios; con ello de alguna manera se trata de evitar la competencia directa, pero sin dejar de lado la obtención de beneficios a partir de la aglomeración, como la disponibilidad de mano de obra. Por otro lado, están las empresas que buscan negocios afines para su localización; en estos casos, la constante es que hay una alta disposición de bienes y mano de obra especializada en la misma área. Este tipo de estudios están estructurados, en su mayoría, en el entorno de grupos de negocios que definen un área y la mano de obra, por lo que no consideran otros factores que repercuten en la decisión de localización. También es importante decir que estos trabajos examinan a grupos de negocios que son afines entre sí, contrario al presente estudio donde se analizan varios tipos que no necesariamente comparten el mismo giro.

Las investigaciones de Tsou y Cheng [2013], Wang y colaboradores [2014] y Zhou y Clapp [2015] incluyen diversas variables que afectan la localización de negocios y mencionan la influencia que tiene la vialidad. Tsou y Cheng sustentan su trabajo en variables de infraestructura de transporte, en concreto, redes de autobuses, del metro y de calles. Estos autores, al igual que Wang y colaboradores, realizan su análisis con una tendencia hacia la configuración y conectividad de la red vial, por lo que dejan de lado la jerarquización de las vías. La distancia al CBD, según los resultados de estos trabajos y el de Zhou y Clapp, desempeña un papel importante en la localización de negocios; esta variable se tomará en consideración

para el presente texto y sólo quedará pendiente resolver cuál es el CBD de Ciudad de México. Estos tres documentos incluyen la vialidad en sus análisis, el problema es que se enfocan más en las características de las calles y la red, pero no tanto en la jerarquía. Los trabajos examinados se complementan entre sí de una manera adecuada, emplean diversos factores para explicar el problema y consideran la influencia que tiene la vialidad, por lo que se dan indicios de las ventajas que ofrecen las calles en la localización de negocios y la tendencia que tienen las empresas sobre un sitio específico en las vías.

El trabajo de Baviera y colaboradores [2016] intenta vincular la red vial con la localización de supermercados, pero se limita a considerar la distancia que hay entre secciones de vías y negocios, por lo que no le da peso a los tipos de vías; la investigación se sustenta más en las características del negocio y del entorno donde se localiza. Las principales limitantes del estudio son, primero, que la base teórica está más enfocada en *geomarketing*; en algunos puntos, el análisis se decanta en esa dirección. Segundo, un grupo de sus variables se mide en función de la opinión de los gerentes de las tiendas y en la visita de los investigadores a las instalaciones, lo cual produce subjetividad en los resultados. Estos últimos muestran de manera somera la influencia que puede tener la vialidad en el problema de localización; la variable que más explica el modelo es la distancia que hay de los negocios a los segmentos de calle.

En el estudio de Iacono y Levinson [2016], se observa una selección de vías para su análisis, autopistas y calles locales, por lo que no se puede hablar como tal de una jerarquización, sino más bien de un descarte. Además de las calles, los autores incluyen variables que, por lo visto hasta ahora, son consideradas de manera recurrente en los estudios de localización: la población y el empleo. En los resultados queda de manifiesto que hay una relación entre la red de calles locales y la población, no así con el empleo; esto les lleva a concluir que es necesario ampliar los estudios de este tipo. En este punto, no hay evidencia

suficiente de qué tanto influye la vialidad en la localización de actividades económicas y, por tanto, qué papel juega la jerarquía vial en el establecimiento de negocios.

Hasta ahora, se ha observado, por un lado, que hay estudios que le dan mayor peso al aspecto económico y, por el otro, que otros usan la infraestructura de transporte como una variable que influye en la localización económica. En muchos casos, el análisis se queda en un nivel muy general que se enfoca poco en las vías.

A continuación, se analizan investigaciones que utilizan las vías como un factor, pero vinculan las calles de manera secundaria o bajo características que no están asociadas con la jerarquía vial, lo cual se propone en esta investigación.

En el estudio de Nilsson y Smirnov [2016], destacan tres aspectos. Primero, delimitan el estudio a vías principales, lo cual se trata más de una selección de elemento que de una categorización de vías; segundo, la parte de negocios se centra en cadenas de comida rápida que venden productos similares, de manera que hay una competencia entre empresas, cuestión similar a lo planteado en los principios generales de Hotelling. El tercer punto viene en los resultados y las conclusiones, los cuales indican que las vías principales afectan la localización de los restaurantes que compiten entre sí; debido a ello, los restaurantes tienden a estar cercanos. Como consecuencia, es aceptable decir que las vías generan una economía de localización, con la condicionante de la distancia, ya que fuera del área de influencia marcada, un cuarto de milla (402.33 metros), la aglomeración es aplicable. Un aspecto que limita este trabajo es la sola utilización de un tipo de vía; en la metodología, no está explícitamente definido que esa decisión metodológica implique una jerarquización o una selección de calles. La otra restricción es que únicamente evalúan un tipo de negocio, acotado a tres cadenas de comida rápida, con lo cual no se considera el total del sector para el análisis. Parte importante de lo que se pretende en esta investigación es conocer la

relación existente entre los tipos viales y diversos grupos de negocios de venta al por menor.

Los principales resultados de Romero [2015] indican que la mayoría de los negocios se localizan en las vías más importantes (entendidas como las de mayor jerarquía vial) que se encuentran en el área circundante a los centros comerciales y que, por tanto, las empresas no estarán en las vías secundarias colindantes a los centros comerciales. El autor también concluye que la infraestructura vial es de vital importancia para el desarrollo de las actividades relacionadas con los servicios. De esta investigación, sobresale la existencia de una clasificación de negocios por tamaños y su localización por tipo de vías (avenidas, bulevares y calles). Hasta cierto punto, hay una jerarquización vial, pero no se menciona cómo se realizó. La parte metodológica de negocios por vía parece ser un buen indicador que relaciona ambas variables, pero los alcances de este trabajo van más allá de conocer la distribución de los mismos. Otra variable incluida en el análisis es el personal ocupado, la cual confirma que este indicador desempeña un papel crucial en la localización económica, por lo cual debe ser considerada para el modelo logístico. El punto negativo es que la investigación va de manera inversa, ya que el objetivo es conocer las causas del crecimiento urbano y la localización económica a partir de la creación de negocios. Desde el factor desencadenante de los centros comerciales, se genera una sinergia, primero de construcción de infraestructura vial, seguida de una economía de urbanización en la que los negocios, principalmente los servicios, buscan localizarse en vías principales. También está la competencia por ubicarse lo más cercano posible al negocio ancla con objeto de obtener mayores beneficios. Por último, por sí mismas las tiendas ancla quizá sean un factor determinante en la localización, pero ese análisis puede ser objeto de otro estudio.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es Ciudad de México (CDMX) en los años 2009 y 2014, fechas que corresponden a los dos últimos censos de unidades económicas.¹

La extensión de CDMX es de 1 499 kilómetros cuadrados (0.1 % del país), de los cuales 892 kilómetros cuadrados son área urbana. La población en 2015 fue de 8.9 millones de habitantes (99.5 % población urbana), lo que la convirtió en la segunda entidad más poblada de México. Su densidad de población es la más alta del país con 100 habitantes por hectárea (hab/ha) [Inegi, 2010a; Inegi, 2015].

La capital del país contaba con 382 mil unidades económicas² en 2009 y 415 mil en 2014, lo que representa un aumento de 8 % durante un quinquenio. Se seleccionó CDMX como área de estudio porque en ambos años el total de unidades económicas equivale aproximadamente a 10 % del total nacional [Inegi, 2009a, 2009b, 2014a, 2014b].

De los negocios considerados en el estudio, en ambos años, los restaurantes tienen la mayor cantidad de unidades (13 mil en 2009 y 14 mil en 2014); por el contrario, los cines cuentan con 50 y 52 negocios, respectivamente. El total de personal ocupado

¹ El directorio se actualiza cada año con los negocios que inician actividades y los que dejan de funcionar, sin embargo, los cortes para fines censales se realizan cada cinco años.

² Debido a que sólo existen datos oficiales acerca del comercio formal, los correspondientes al informal se han omitido, pues incluirlos rebasaría el tiempo establecido para los alcances de este trabajo.

presenta un comportamiento parecido a las firmas: en ambos años, los restaurantes ocupan el primer lugar con la mayor cantidad de personal; la diferencia se presenta en el último lugar, ya que en 2009 les pertenecía a los distribuidores de televisión de paga y en 2014 a los cines. En cuanto al personal ocupado promedio, en 2009 y 2014 existen diversos grupos que tienen el mínimo (tres) para ser considerados como unidades de tamaño pequeño. En el caso contrario, los hospitales y los supermercados, que clasifican como negocios grandes, superan el promedio (100) de personal ocupado en los dos años (cuadro 1).

En CDMX, se pueden definir tres áreas con alta concentración de negocios y más de 500 unidades por área geoestadística básica (AGEB). La primera está en el Centro Histórico (CH) y el área circundante. La segunda corresponde a la zona de la Central de Abasto (Ceda), sitio donde se venden y distribuyen alimentos básicos tanto al mayoreo como al menudeo. El último punto es Santa Fe, el cual se caracteriza por ser un área de negocios y corporativos. En el resto de la ciudad, la cantidad de unidades se distribuye de manera uniforme (100-500 por AGEB). Por otra parte, las zonas periféricas de la ciudad tienen la menor cantidad por AGEB, menos de 50 unidades, lo cual se acentúa más hacia el sur; tal es el caso de las alcaldías Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta (mapas 1 y 2).

Cuadro 1. Unidades económicas totales, personal ocupado total y promedio de personal ocupado por tipo de negocio, 2009 y 2014

Tipo de negocio	Unidades económicas		Personal ocupado		Promedio de personal ocupado	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
Abarrotes y misceláneas	6 958	7 649	19 292	20 769	3	3
Alimentos básicos perecederos	5 715	6 240	15 823	17 193	3	3
Aseguradoras	379	402	6 400	15 648	17	39
Bancos	2 019	2 073	21 966	21 166	11	10
Bares y centros nocturnos	266	275	2 845	2 836	11	10

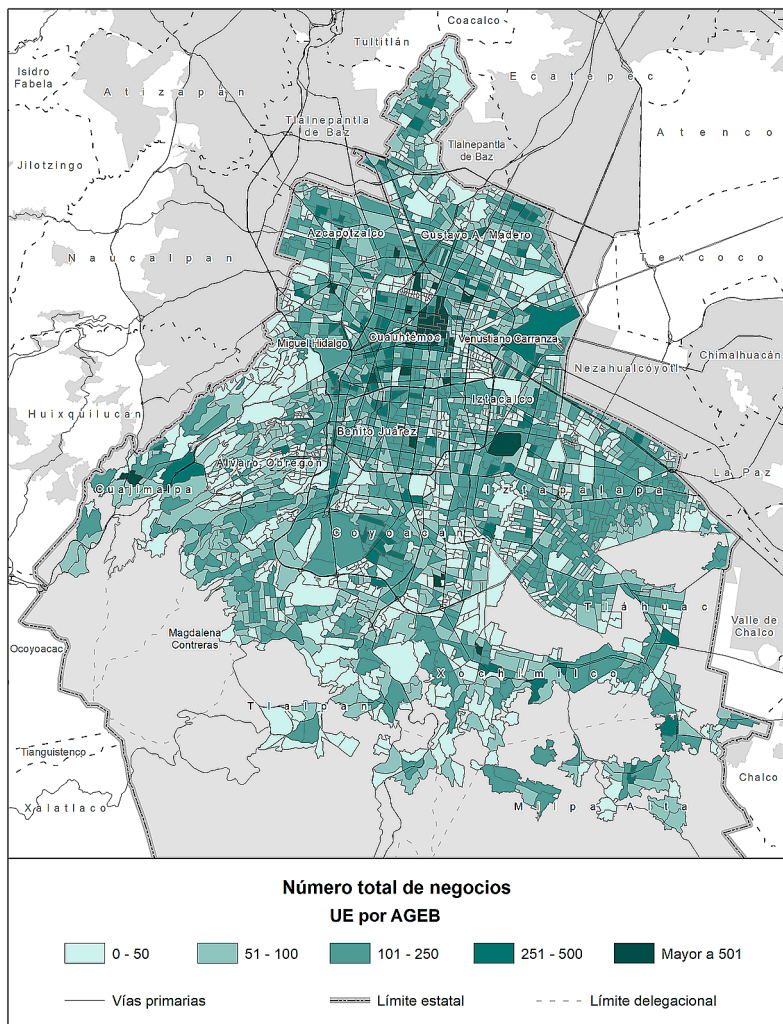
Continúa

Continuación

Tipo de negocio	Unidades económicas		Personal ocupado		Promedio de personal ocupado	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
Café internet	1 310	1 412	3 523	3 792	3	3
Cines	50	52	2 723	1 183	54	23
Construcción	549	758	22 590	21 241	41	28
Consultorios médicos	3 285	3 467	14 467	15 208	4	4
Corporativos	75	90	3 188	2 713	43	30
Distribuidores de televisión de paga, teléfono e internet	108	113	1 919	1 957	18	17
Escuelas de nivel medio superior	157	165	11 513	11 473	73	70
Estéticas y salones de belleza	3 742	4 030	11 545	12 457	3	3
Farmacias	2 289	2 427	10 433	11 001	5	5
Gasolineras	223	232	5 603	5 610	25	24
Hospitales	133	146	15 792	17 305	119	119
Lavanderías y tintorerías	1 237	1 352	4 035	4 478	3	3
Librerías	239	256	3 096	3 005	13	12
Minimercados	538	645	3 000	4 196	6	7
Mueblerías y electrodomésticos	1 059	1 102	6 369	6 225	6	6
Papelерías	2 254	2 500	10 317	10 717	5	4
Preescolares	429	477	6 072	6 404	14	13
Primarias	489	548	10 629	11 656	22	21
Puestos de periódicos	1 300	1 347	3 448	3 524	3	3
Reparación de artículos del hogar	2 349	2 474	6 464	6 775	3	3
Restaurantes	13 436	14 268	90 643	82 351	7	6
Secundarias	237	249	12 698	13 604	54	55
Supermercados	188	204	22 312	22 792	119	112
Talleres mecánicos	5 553	5 793	20 318	21 216	4	4
Telefonía móvil	374	395	5 272	5 618	14	14
Tiendas de discos	293	301	1 532	1 512	5	5
Tiendas de ropa	6 760	7 134	24 373	25 331	4	4
Tiendas departamentales	160	165	11 479	11 658	72	71
Tlapanería y materiales de construcción	2 309	2 429	12 417	12 871	5	5
Universidades	107	109	9 107	8 992	85	82

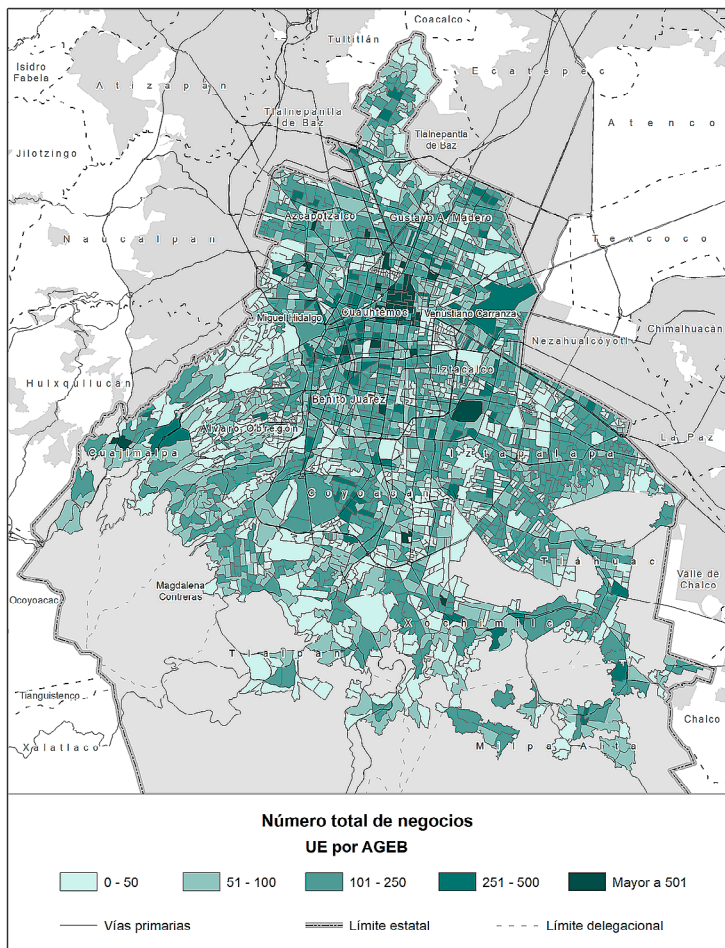
Fuente: elaboración propia con base en datos de DENUÉ [Inegi, 2009b, 2014b].

Mapa 1. Negocios totales por AGEB, 2009



Fuente: elaboración propia con base en datos del Inegi [2009b].

Mapa 2. Negocios totales por AGEB, 2014

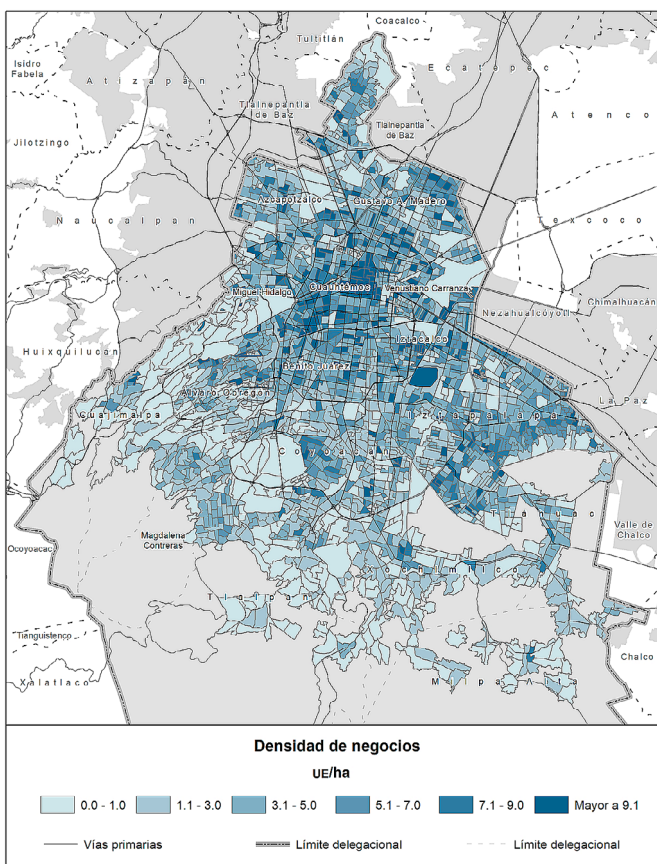


Fuente: elaboración propia con base en datos del Inegi [2014b].

En los mapas 3 y 4, se muestra la densidad de negocios por AGEB en 2009 y 2014, respectivamente. El área con más alta densidad, nueve o más unidades económicas por hectárea (UE/ha), se localiza en el primer cuadro de la ciudad (CH) y en

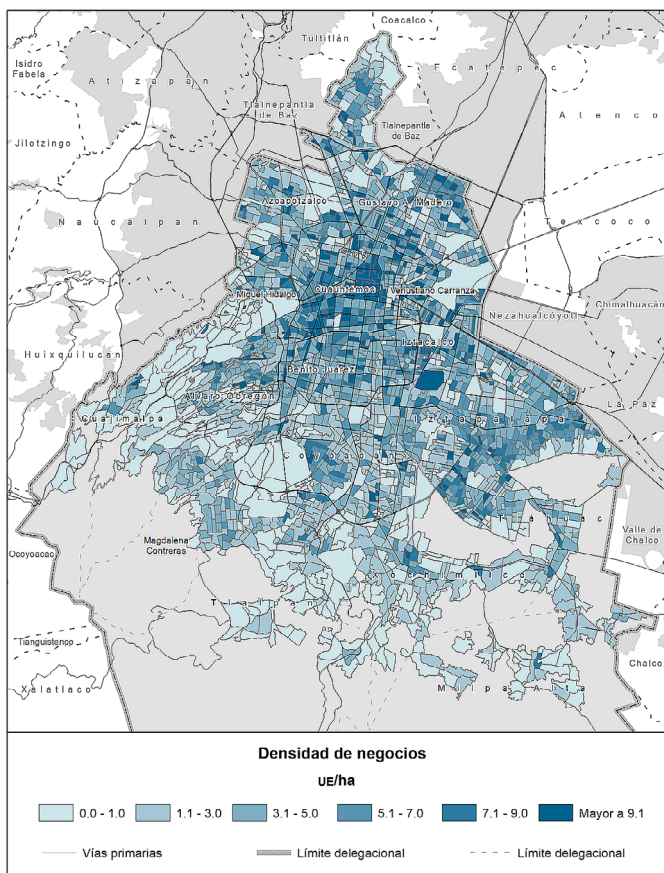
el área de mercados de La Merced. También hay AGEB con altas densidades en otros puntos de la ciudad, pero sin que marquen un patrón. La densidad más baja, menor de un negocio por hectárea, se presenta muy marcada en las áreas periféricas de CDMX. Resalta que la Ceda y Santa Fe no tienen densidad alta (media de 7-9 UE /ha).

Mapa 3. Densidad de negocios por AGEB, 2009



Fuente: elaboración propia con base en el Inegi, [2009b].

Mapa 4. Densidad de negocios por AGEB, 2014



Fuente: elaboración propia con base en datos del Inegi [2014b].

La infraestructura vial de CDMX está conformada por tres grandes categorías: red vial primaria, secundaria y terciaria. La red primaria se divide en vías de acceso controlado, ejes viales y arterias o vías principales [Setravi, 2010]. Esta categorización oficial es la base de la jerarquización vial de este estudio; además, se fundamenta en documentos de otras

dependencias nacionales e internacionales, las cuales han servido para cotejar los datos y refinar el análisis.

Las vías de acceso controlado son las de mayor importancia en la ciudad, pues se consideran la columna vertebral de la vialidad al proveer movilidad continua enfocada en altos volúmenes de tránsito. Sus características principales son que cuentan con carriles centrales y laterales, los centrales tienen accesos y salidas en puntos unidos con otras vías importantes de la ciudad. Para satisfacer la continuidad de desplazamiento, los accesos controlados cuentan con pasos a desnivel y distribuidores viales. En CDMX, hay nueve vías de este tipo y pueden ser: anulares, cuya función es distribuir tránsito de largas distancias, como Anillo Periférico o Circuito Interior; viaductos, que se caracterizan por mover altas cantidades de vehículos a puntos específicos de la ciudad, en este rubro están viaducto Tlalpan o viaducto Miguel Alemán; radiales, que sirven para viajes cuyo origen o destino es el centro de la ciudad, como calzada Ignacio Zaragoza o Río San Joaquín [Setravi, 2010].

Los ejes viales son un tipo de vía que en conjunto forman una retícula en la ciudad. En su trazo destaca la presencia de semáforos, por lo cual no son de circulación continua. En su diseño, la mayoría de los ejes tiene carriles exclusivos para el transporte público, ya sea en el sentido de la vía o en contraflujo; la intención de esta característica es que tengan comunicación directa con las estaciones del STC Metro. De acuerdo con el Plan Rector de Vialidad de la Ciudad de México, en su planeación, los ejes viales debían ser 31 (6 al norte, 10 al sur, 7 en el oriente, 7 al poniente y el Eje Central), con una longitud de 514 kilómetros, aunque estas cifras no se concretaron. Actualmente, hay 328.6 kilómetros construidos y 28 ejes [Setravi, 2010].

Las arterias principales son vías que están fuera del rubro de acceso controlado o eje vial, pero sirven para complementar la red primaria; tal es el caso de las avenidas: Insurgentes,

Paseo de la Reforma o División del Norte. Por su geometría, alta capacidad de volumen de tránsito, continuidad y sección transversal constante tienen gran cantidad de viajes. Sin embargo, es imposible definir un trazo específico para estas vías, y debido a que se distribuyen en toda la ciudad, tampoco se puede precisar su operación. Hoy día existen 125 vías que se consideran arterias principales [Setravi, 2010].

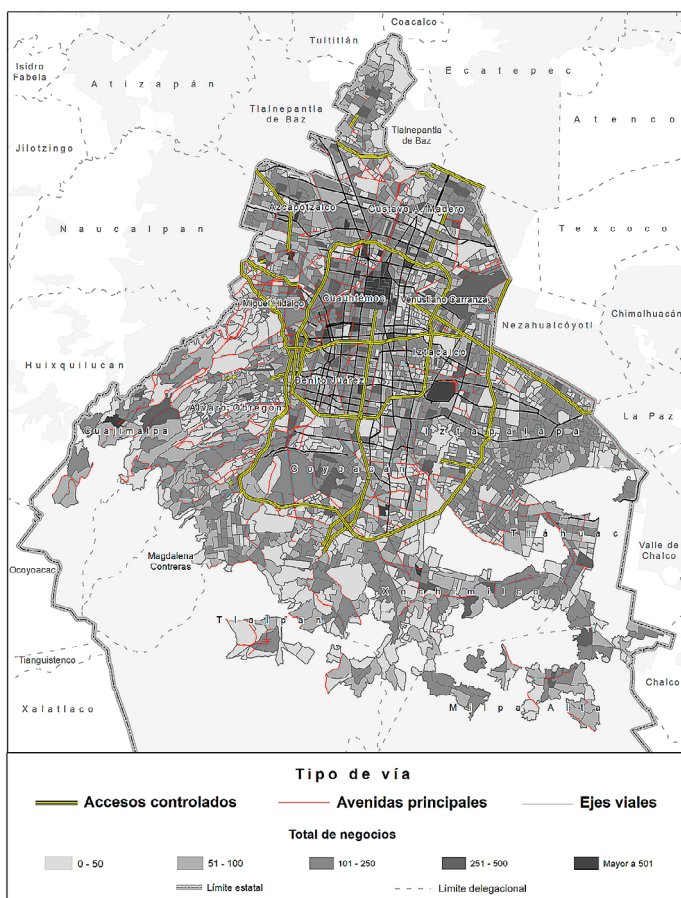
La red vial secundaria tiene la función de unir los centros urbanos con la red primaria; se consideran vías que dan acceso, principalmente, a las áreas de vivienda en la ciudad. Debido a su ámbito local, el funcionamiento está a cargo de las alcaldías. Estas calles presentan diversas dificultades, como falta de continuidad, disminución de la capacidad por el estacionamiento en la vía pública, carencia de semáforos y señalización, mal diseño, exceso de topes, pavimento deficiente, cierre de calles con plumas o rejas, poco mantenimiento, cruces conflictivos, lo cual deriva en problemas viales [Setravi, 2010].

Por último, la red vial terciaria está constituida por vías sin continuidad, limitadas a la movilidad en el interior de zonas de vivienda o predios particulares. Esta red no puede recibir tránsito pesado e intenso, su estructura no lo permite y, por el contrario, va más enfocada a desplazamientos a pie [Setravi, 2010].

La longitud de la red vial de CDMX no ha sufrido grandes cambios entre 2009 y 2014, a excepción de la construcción de vías de cuota, como la Supervía poniente, o libres, como el segundo piso del Periférico, cuyos casos no son objeto de estudio de esta investigación porque en ellas no hay muestra de que existan negocios. En 2010, CDMX tenía 10 182 kilómetros de vía, de los cuales 913 son vías primarias (9 %) y 9 269 kilómetros, secundarias (91 %). En el contexto urbano de conectividad, las vías primarias son las más importantes ya que unen toda la ciudad a través de la red que conforman, por tanto, tienen el máximo rango de jerarquía. Estas vías primarias se dividen en accesos controlados, como el Periférico, 171.4

kilómetros (19 %); ejes viales, 421.1 kilómetros (46 %); y arterias principales o vías primarias, como Insurgentes o Paseo de la Reforma, que en total suman 320.5 kilómetros (35 %) [Setravi, 2010] (mapa 5).

Mapa 5. Red vial primaria en Ciudad de México, 2009-2014



Fuente: elaboración propia con base en datos del Inegi [2009b, 2014b] y Setravi [2010].

3. RELACIÓN ENTRE VIALIDAD Y NEGOCIOS: REGRESIONES LINEALES

METODOLOGÍA

La base de este trabajo fue seleccionar grupos de negocios y clasificar la red vial para poder jerarquizarla. Es importante enfatizar que las unidades elegidas para esta investigación pertenecen a diversos sectores económicos, diversificación, y que no se trata de un estudio que analice un giro de negocios en específico.

Primero, la red vial de CDMX fue jerarquizada en cinco categorías. La información para esta clasificación proviene, principalmente, de la Secretaría de Movilidad (Semovi), pero también se consultaron fuentes secundarias para cotejar y complementar los criterios utilizados. La jerarquización se elaboró con base en conectividad (si su alcance es a nivel local o de ciudad), entorno (el lugar de la ciudad donde se localicen) y tamaño (longitud y número de carriles).

Las vías se agruparon en cinco rubros: tres categorías de vías primarias: accesos controlados (AC), ejes viales (EV) y avenidas principales (AP), y dos conjuntos que se refieren a vías secundarias: avenidas (Av) (grupo formado por avenidas, bulevares, calzadas y prolongaciones que no formaban parte de las categorías anteriores) y calles locales (CL).

Para tener un solo marco de referencia en el análisis, se utilizaron los mismos datos de red vial para los dos años del estudio, los cuales corresponden a la base del DENUE. Las bases contienen la misma información, ya que corresponden al

marco geoestadístico del Inegi, por lo que su elección aporta consistencia al estudio.

Posterior al análisis de los primeros resultados, se decidió omitir la categoría CL, pues, al constituir más del 80 % de las vías de CDMX, alteraban de manera notable el estudio porque les restaba importancia a las otras categorías viales. Por tanto, en el resto de la investigación únicamente se consideran las cuatro primeras jerarquías viales (AC, EV, AP, Av).

Para seleccionar los negocios usados en el análisis general, primero se descartaron las unidades de los sectores de actividades gubernamentales, otros servicios (servicios diversos que no entran en alguna categoría) y actividades primarias (agricultura, pesca, caza). Después se establecieron cuatro criterios de clasificación: 1) número total de unidades económicas por tipo de negocio; 2) personal ocupado promedio, para distinguir el tamaño del negocio; 3) producción, medida con el valor agregado censal bruto (VACB); y 4) gasto de los hogares en los negocios. Los dos primeros criterios se analizaron directamente con la base del DENEUE; el tercero, con los Censos Económicos 2009 y 2014, mientras que el cuarto se basó en los resultados de la propuesta de Ruiz y colaboradores [2014], con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) [Inegi, 2010b]. Las unidades que fueron relevantes en los cuatro criterios están consideradas en el estudio.

La clasificación y asociación de los negocios seleccionados se determinó a nivel de clase de actividad económica, con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América de Norte (SCIAN) [Inegi, 2007]. Este sistema se encarga de categorizar las unidades económicas desde el nivel más alto que corresponde a los sectores (dos dígitos) hasta el más bajo que son las clases de actividad (seis dígitos). Posterior a la elección de unidades, se agruparon aquéllas con actividades similares—como las tiendas de abarrotes y misceláneas—; también está el caso de las escuelas primarias o secundarias que se unieron ya que en el nivel de clase hay una distinción entre las que

son privadas y las públicas, por ejemplo: escuelas de educación primaria del sector privado (código 611121), escuelas de educación primaria del sector público (código 611122).

Para poder comparar los resultados y conocer el comportamiento de los negocios en los años indicados, se utilizaron los mismos grupos de unidades económicas. De 2009 se seleccionaron 66 569 unidades y 71 279 de 2014 (cuadro 2), las cuales se agrupan en 35 tipos de negocios y una categoría general que incluye todas las unidades seleccionadas para cada año.

Los grupos con más y menos unidades fueron similares para ambos años. Los negocios más numerosos son los restaurantes, las tiendas de abarrotes y misceláneas, las tiendas de ropa y calzado, las unidades de alimentos básicos perecederos y los talleres mecánicos. Estos grupos se dedican a suministrar artículos de primera necesidad, como alimento y vestido; los únicos que no proveen estos bienes son los talleres automotrices, pero responden a la necesidad de transportarse por medio de vehículos (cuadro 2).

Los negocios con menos unidades son los hospitales, distribuidores de teléfono, el internet y la televisión de paga, las universidades, los corporativos y cines. A excepción de los primeros, los otros negocios pueden caracterizarse por contar con instalaciones físicas grandes y tener un promedio alto de personal ocupado. Estos atributos quizá limiten la existencia de unidades de este tipo, ya que no se pueden localizar en cualquier vía, como lo haría otro negocio (cuadro 2).

Cuadro 2. Unidades económicas por tipo de vía (%) y longitud de las vías, 2009 y 2014

Tipo de negocio	Tipo de vía								Total UE	
	AC		EV		AP		AV		2009	2014
	2009	2014	2009	2014	2009	2014	2009	2014		
Abarrotes y misceláneas	5.4	5.5	19.1	20.9	25.5	21.8	50.1	51.8	6 958	7 649
Alimentos básicos perecederos	3.5	3.8	29.3	31.4	20.8	16.6	46.5	48.3	5 715	6 240

Continúa

Continuación

Tipo de negocio	Tipo de vía								Total UE	
	AC		EV		AP		AV		2009	2014
	2009	2014	2009	2014	2009	2014	2009	2014		
Aseguradoras	15.3	14.7	20.8	23.4	44.1	43.3	19.8	18.7	379	402
Bancos	15.0	13.4	17.2	24.1	45.6	45.3	22.2	17.2	2 019	2 073
Bares y centros nocturnos	5.3	6.5	34.2	40.7	35.0	34.9	25.6	17.8	266	275
Café internet	5.4	5.5	17.6	21.2	26.0	22.5	51.0	50.8	1 310	1 412
Cines	14.0	15.4	32.0	32.7	46.0	48.1	8.0	3.8	50	52
Construcción	16.8	14.0	20.6	25.6	31.7	32.8	31.0	27.6	549	758
Consultorios médicos	5.4	5.8	23.9	27.6	38.9	35.9	31.8	30.6	3 285	3 467
Corporativos	16.0	14.4	8.0	8.9	64.0	60.0	12.0	16.7	75	90
Distribuidores de televisión de paga, teléfono e internet	18.5	17.7	15.7	17.7	37.0	33.6	28.7	31.0	108	113
Escuelas de nivel medio superior	15.9	16.4	23.6	29.1	28.0	24.8	32.5	29.7	157	165
Estéticas y salones de belleza	5.3	5.3	20.2	23.4	28.6	25.7	45.8	45.5	3 742	4 030
Farmacias	7.6	7.5	20.4	25.5	30.7	27.7	41.3	39.2	2 289	2 427
Gasolineras	18.4	17.7	26.9	32.3	34.1	33.2	20.6	16.8	223	232
Hospitales	9.8	9.6	31.6	37.7	37.6	33.6	21.1	19.2	133	146
Lavanderías y tintorerías	5.7	5.5	20.6	23.1	28.9	25.7	44.8	45.7	1 237	1 352
Librerías	7.5	7.4	25.5	35.5	38.1	37.5	28.9	19.5	239	256
Minimercados	10.8	9.3	23.2	26.8	41.3	39.1	24.7	24.8	538	645
Mueblerías y electrodomésticos	11.9	11.8	25.5	31.2	33.3	31.2	29.3	25.8	1 059	1 102
Papelerías	4.7	5.0	17.0	19.8	26.0	22.2	52.4	53.0	2 254	2 500
Preescolares	6.8	6.9	14.5	18.4	31.7	26.0	47.1	48.6	429	477
Primarias	5.5	4.4	14.3	17.5	29.9	24.8	50.3	53.3	489	548
Puestos de periódicos	12.2	12.2	30.4	38.4	31.4	29.6	26.1	19.8	1 300	1 347
Reparación de artículos del hogar	6.4	7.0	26.4	29.3	28.0	25.6	39.3	38.0	2 349	2 474
Restaurantes	7.7	7.9	23.4	28.4	32.6	30.0	36.3	33.6	13 436	14 268

Continúa

Continuación

Tipo de negocio	Tipo de vía								Total UE	
	AC		EV		AP		AV		2009	2014
	2009	2014	2009	2014	2009	2014	2009	2014		
Secundarias	9.7	8.8	17.7	22.1	27.8	22.1	44.7	47.0	237	249
Supermercados	14.4	14.2	29.3	29.4	36.2	33.8	20.2	22.5	188	204
Talleres mecánicos	6.7	6.6	22.4	24.8	29.9	28.6	41.1	40.0	5 553	5 793
Telefonía móvil	9.1	9.9	20.1	23.0	39.3	36.5	31.6	30.6	374	395
Tiendas de discos	6.5	6.3	44.4	46.8	26.3	23.6	22.9	22.9	293	301
Tiendas de ropa	9.2	9.6	41.4	46.2	25.0	22.7	24.3	21.5	6 760	7 134
Tiendas departamentales	14.4	12.7	18.1	22.4	49.4	50.3	18.1	14.5	160	165
Tlapalería y materiales de construcción	5.5	6.3	26.1	28.5	30.1	27.9	38.3	37.3	2 309	2 429
Universidades	14.0	12.8	25.2	29.4	32.7	32.1	28.0	25.7	107	109
Negocios totales	7.2	7.3	24.7	28.4	29.8	27.1	38.3	37.2	66 569	71 279
Total de vías (kilómetros)		240		356		619		831		2 046
% de vías		11.7		17.4		30.3		40.6		100

Fuente: elaboración propia con base en datos de Inegi [2009b, 2014b].

A partir de las unidades seleccionadas, se calculó la distancia que hay entre cada una de ellas y los cuatro tipos de vías, posteriormente el resultado fue promediado para cada categoría vial. Después, para el proceso inverso, se estimó el número de negocios que hay en cada categoría vial a partir de *buffers*; la propuesta constaba de áreas de influencia cada 100 metros hasta 1 000 metros. Esta distancia se adapta de la propuesta de Suárez *et al.* [2016], quienes consideran que 800 metros es la distancia que se puede recorrer en viajes de cinco minutos caminando a partir de los modos de transporte público: STC Metro, Metrobús, Sistemas de Transportes Eléctricos y Sistema M1 (antes RTP); en este caso, el área de influencia se amplió a 1 000 metros.

El porcentaje de negocios por *buffer* fue la base para calcular las regresiones lineales de cada par (negocios contra cada jerarquía vial), con lo cual se determinó el tipo de relación que existe a partir de la bondad de ajuste de cada regresión. Después de obtener los resultados preliminares, fue necesario hacer correcciones de tipo cuadrático o logarítmico para ajustar y afinar los modelos; la finalidad era obtener mejores resultados.

Las regresiones utilizadas fueron de tipo lineal $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1(x)$, donde la variable independiente es la distancia y la dependiente, el porcentaje de negocios. Las funciones de ajuste podían ser de tipo: cúbica $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1(x) + \beta_2(x^2) + \beta_3(x^3)$, cuadrática $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1(x) + \beta_2(x^2)$, logarítmica $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1(\log x)$ o exponencial $\exp(\hat{y}) = \beta_0 + \beta_1(x)$. La selección de ajuste se realizó con base en el valor más alto de R^2 .

RESULTADOS

Distribución de los negocios en la vialidad

De manera general, en 2009, existe una relación entre la jerarquía vial y la cantidad de negocios: hay menos unidades en las vías de acceso controlado y aumentan en las jerarquías menores (cuadro 3).

Lo esperado es que todos los tipos de negocios tengan esta relación inversa, sin embargo, no es así; sólo 14 grupos cumplen con esa distribución. De los conjuntos restantes que no observan el patrón general, 18 tienen el máximo de unidades en las avenidas principales; entre ellas están los bancos, los hospitales y los bares. Al centrar el análisis en estos últimos, se puede entender esta distribución por lógicas de mercado, ya que este tipo de unidades funcionan mejor y son más redituables si se localizan cerca del centro de la ciudad, en avenidas como Insurgentes o Paseo de la Reforma, pues tienen una connotación turística y de negocios, lo cual las vuelve una zona de

atracción para la población; por tanto, en el caso de los bares se desestima su localización en avenidas secundarias. Hay tres grupos sin un patrón definido: las tiendas de discos y de ropa se caracterizan porque tienen el máximo de unidades en los ejes viales, y los negocios de alimentos cuentan con la mayoría de los establecimientos en las avenidas. En el cuadro 3, se muestran los resultados por grupos según su comportamiento con base en la distribución de la categoría general.

Cuadro 3. Unidades económicas por tipo de vía (%), 2009

Tipo de negocio	Vía			
	AC	EV	AP	AV
Cumplen relación inversa				
Abarrotes y misceláneas	5.4	19.1	25.5	50.1
Cafés internet	5.4	17.6	26.0	51.0
Escuelas de nivel medio superior	15.9	23.6	28.0	32.5
Estéticas y salones de belleza	5.3	20.2	28.6	45.8
Farmacias	7.6	20.4	30.7	41.3
Lavanderías y tintorerías	5.7	20.6	28.9	44.8
Papelerías	4.7	17.0	26.0	52.4
Preescolares	6.8	14.5	31.7	47.1
Primarias	5.5	14.3	29.9	50.3
Reparación de artículos del hogar	6.4	26.4	28.0	39.3
Restaurantes	7.7	23.4	32.6	36.3
Secundarias	9.7	17.7	27.8	44.7
Talleres mecánicos	6.7	22.4	29.9	41.1
Tlapalerías y materiales de construcción	5.5	26.1	30.1	38.3
Máximo de negocios en las avenidas principales				
Aseguradoras	15.3	20.8	44.1	19.8
Bancos	15.0	17.2	45.6	22.2
Bares y centros nocturnos	5.3	34.2	35.0	25.6
Cines	14.0	32.0	46.0	8.0
Construcción	16.8	20.6	31.7	31.0
Consultorios médicos	5.4	23.9	38.9	31.8

Continúa

Continuación

Tipo de negocio	Vía			
	AC	EV	AP	AV
Corporativos	16.0	8.0	64.0	12.0
Distribuidores de televisión de paga, teléfono e internet	18.5	15.7	37.0	28.7
Gasolineras	18.4	26.9	34.1	20.6
Hospitales	9.8	31.6	37.6	21.1
Librerías	7.5	25.5	38.1	28.9
Minimercados	10.8	23.2	41.3	24.7
Mueblerías y electrodomésticos	11.9	25.5	33.3	29.3
Puestos de periódicos	12.2	30.4	31.4	26.1
Supermercados	14.4	29.3	36.2	20.2
Telefonía móvil	9.1	20.1	39.3	31.6
Tiendas departamentales	14.4	18.1	49.4	18.1
Universidades	14.0	25.2	32.7	28.0
Alimentos básicos perecederos	3.5	29.3	20.8	46.5
Tiendas de discos	6.5	44.4	26.3	22.9
Tiendas de ropa	9.2	41.4	25.0	24.3
General	7.2	24.7	29.8	38.3
% de vías	11.7	17.4	30.3	40.6

Fuente: elaboración propia con base en datos de Inegi [2009b].

Asimismo, en 2014 hay una relación inversa entre la cantidad de negocios y las vías. Si bien se cumple la primicia de que en los accesos controlados hay el mínimo de negocios y en las avenidas el máximo, en las jerarquías intermedias el comportamiento difiere, ya que las avenidas principales tienen menos negocios que los ejes viales. Estos últimos, como indican y comprueban los resultados, son las vías primordiales para la localización de negocios (cuadro 4).

El comportamiento de cada grupo de unidades varía entre sí, por lo que no hay una sola tendencia. Si se toma como referencia el resultado general de 2014, donde el máximo de negocios está en las avenidas, seguido de los ejes viales, las avenidas principales y, en último lugar, los accesos controlados, es posible ver que existen cinco tipos de negocios que cumplen con

dicha condición. En el cuadro 4, se muestran los resultados por grupos según su distribución, similar a lo de 2009.

Destaca que 14 grupos de unidades tienen el máximo de negocios en las avenidas principales y seis tipos de éstos en los ejes viales, lo cual da un primer esbozo de las preferencias de localización, con la limitante de que hasta este punto sólo se puede hablar de una distribución de negocios en las vías. Por otra parte, 10 grupos de negocios cumplen con la condición de que el número de unidades disminuye cuando aumenta la categoría vial. Resalta que no hay casos donde la mayoría de los negocios esté en los accesos controlados (cuadro 4).

Cuadro 4. Unidades económicas por tipo de vía (%), 2014

Tipo de negocio	Vía			
	AC	EV	AP	AV
Cumplen la relación general				
Alimentos básicos perecederos	3.8	31.4	16.6	48.3
Escuelas de nivel medio superior	16.4	29.1	24.8	29.7
Reparación de artículos del hogar	7.0	29.3	25.6	38.0
Secundarias	8.8	22.1	22.1	47.0
Tlapalerías y materiales de construcción	6.3	28.5	27.9	37.3
Máximo de negocios en las avenidas principales				
Aseguradoras	14.7	23.4	43.3	18.7
Bancos	13.4	24.1	45.3	17.2
Cines	15.4	32.7	48.1	3.8
Construcción	14.0	25.6	32.8	27.6
Consultorios médicos	5.8	27.6	35.9	30.6
Corporativos	14.4	8.9	60.0	16.7
Distribuidores de televisión de paga, teléfono e internet	17.7	17.7	33.6	31.0
Gasolineras	17.7	32.3	33.2	16.8
Librerías	7.4	35.5	37.5	19.5
Minimercados	9.3	26.8	39.1	24.8
Supermercados	14.2	29.4	33.8	22.5
Telefonía móvil	9.9	23.0	36.5	30.6
Tiendas departamentales	12.7	22.4	50.3	14.5
Universidades	12.8	29.4	32.1	25.7

Continúa

Continuación

Tipo de negocio	Vía			
	AC	EV	AP	AV
Máximo de negocios en los ejes viales				
Bares y centros nocturnos	6.5	40.7	34.9	17.8
Hospitales	9.6	37.7	33.6	19.2
Mueblerías y electrodomésticos	11.8	31.2	31.2	25.8
Puestos de periódicos	12.2	38.4	29.6	19.8
Tiendas de discos	6.3	46.8	23.6	22.9
Tiendas de ropa	9.6	46.2	22.7	21.5
Relación inversa, aumento de negocios con la disminución de jerarquía				
Abarrotes y misceláneas	5.5	20.9	21.8	51.8
Cafés internet	5.5	21.2	22.5	50.8
Estéticas y salones de belleza	5.3	23.4	25.7	45.5
Farmacias	7.5	25.5	27.7	39.2
Lavanderías y tintorerías	5.5	23.1	25.7	45.7
Papelerías	5.0	19.8	22.2	53.0
Preescolares	6.9	18.4	26.0	48.6
Primarias	4.4	17.5	24.8	53.3
Restaurantes	7.9	28.4	30.0	33.6
Talleres mecánicos	6.6	24.8	28.6	40.0
General	7.3	28.4	27.1	37.2
% de vías	11.7	17.4	30.3	40.6

Fuente: elaboración propia con base en datos de Inegi [2014b].

A partir de los porcentajes de vías por tipo y de negocios, se calculó un cociente de localización general (similar al CPL). En 2009, los ejes viales son el único tipo de vía que está sobrerrepresentado. Por su parte, los accesos controlados y las avenidas se encuentran debajo de 1, subrepresentados. Las avenidas principales son un caso peculiar ya que están cercanas al equilibrio, valor 1 (cuadro 5).

En 2014, el cociente de localización de los ejes viales es el único superior a 1, por lo que hay más negocios que vías (sobrerrepresentados), lo cual marca una preferencia de las unidades por esta vía. Los otros tres tipos de vías tienen cociente menor de 1. Las avenidas principales y avenidas poseen un cociente cercano a 1, por lo cual se puede hablar, hasta cierto

punto, de una distribución equitativa de los negocios en esas vías. Respecto de los accesos controlados, muestran el cociente más bajo, 0.4 por debajo de 1, este hecho es entendible al tratarse de las vías con menor cantidad en la ciudad (cuadro 5).

Cuadro 5. Cociente de localización, 2009 y 2014

Tipo de vía	% UE		% Vías		Cociente	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014
Accesos controlados	7.2	7.3	11.7	11.7	0.6	0.6
Ejes viales	24.7	28.4	17.4	17.4	1.4	1.6
Avenidas principales	29.8	27.1	30.3	30.3	1.0	0.9
Avenidas	38.3	37.2	40.6	40.6	0.9	0.9

Fuente: elaboración propia con base en datos de Inegi [2009b, 2014b].

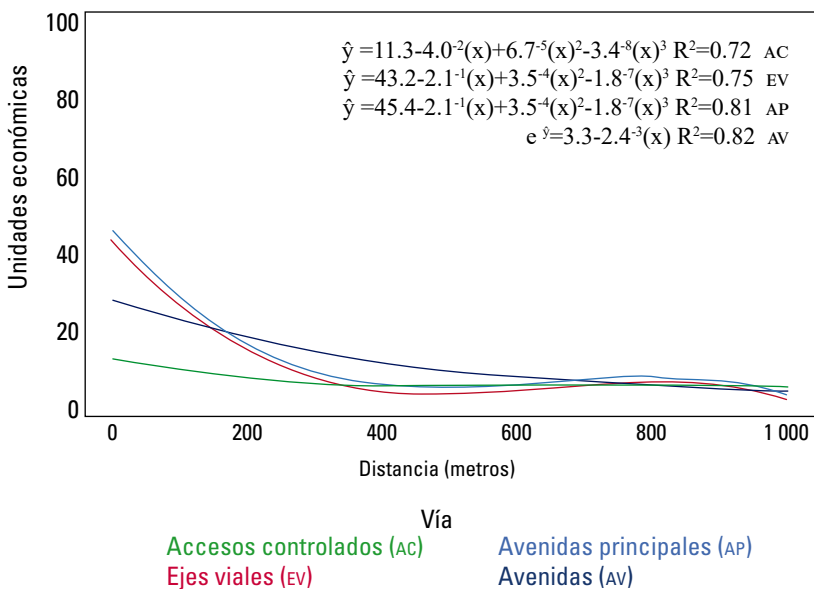
Regresiones lineales: negocios por buffer

En 2009, la categoría general se caracterizó por tener una disminución progresiva de negocios a partir de los 200 metros. Dicha tendencia es más marcada en ejes viales, avenidas principales y avenidas, mientras que en los accesos controlados no es tan drástico ese patrón. A partir de lo anterior, se puede afirmar que los negocios, sin importar el tipo de vía, se encuentran en su mayoría hasta los 200 metros; después de esta distancia, a las unidades económicas les resulta poco relevante la longitud con respecto a las vías. El mínimo de unidades puede marcarse entre los 500 y 600 metros, aunque más allá de estas distancias, en los 800 metros, existe un cierto repunte, lo cual se explica, en gran medida, porque son los negocios que se encuentran en áreas periféricas, donde no hay vías cercanas de todas las jerarquías.

Las cualidades señaladas de la categoría general varían dentro de los grupos, pero, en este escenario, es posible hacer

un par de generalizaciones: 1) el número de negocios disminuye conforme aumenta la distancia con respecto a cada vía y 2) entre los 0 y 400 metros de cada categoría vial, hay unidades de todos los conjuntos de negocios (22 % en los accesos controlados, 46 % en los ejes viales, 53 % en las avenidas principales y 72 % en las avenidas). Por tanto, las unidades económicas tienen preferencia por localizarse lo más cerca posible de cualquier vía, y más allá de los 400 metros, la longitud resulta indiferente para los negocios (gráfica 1).

Gráfica 1. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios General, 2009

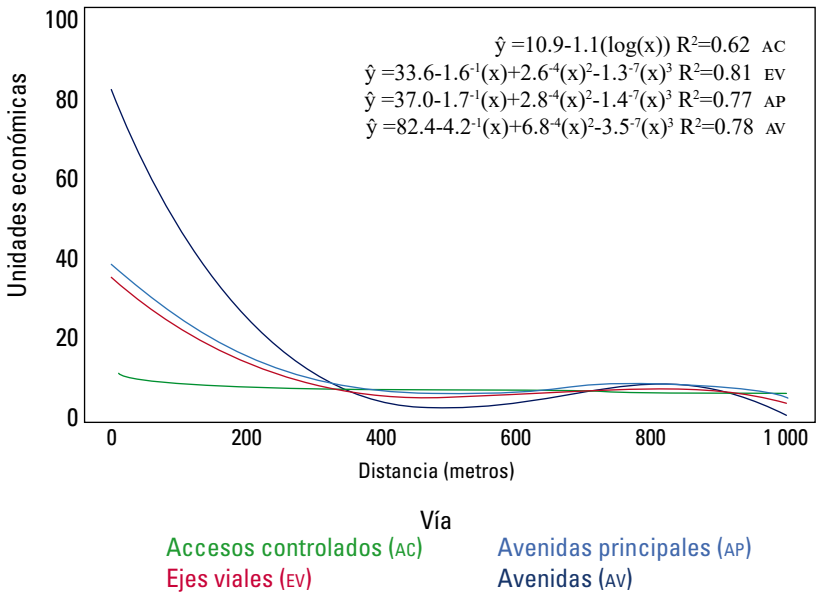


Fuente: elaboración propia.

Para poder mostrar los resultados, después del análisis general, se decidió agrupar las unidades con base en las similitudes que guardan respecto de sus curvas teóricas.

El primer grupo se compone de 12 tipos de negocios (abarrotes y misceláneas, alimentos básicos, cafés internet, escuelas de nivel medio superior, estéticas, farmacias, papelerías, primarias, reparación de artículos, restaurantes, secundarias y telefonía móvil). Lo que caracteriza a este conjunto es que las avenidas tienen la mayoría de los negocios en los primeros 200 metros y el mínimo entre 400 y 600 metros. Además, en los accesos controlados no hay grandes variaciones de unidades a lo largo de los 1 000 metros (gráfica 2).

Gráfica 2. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Abarrotes y misceláneas, 2009

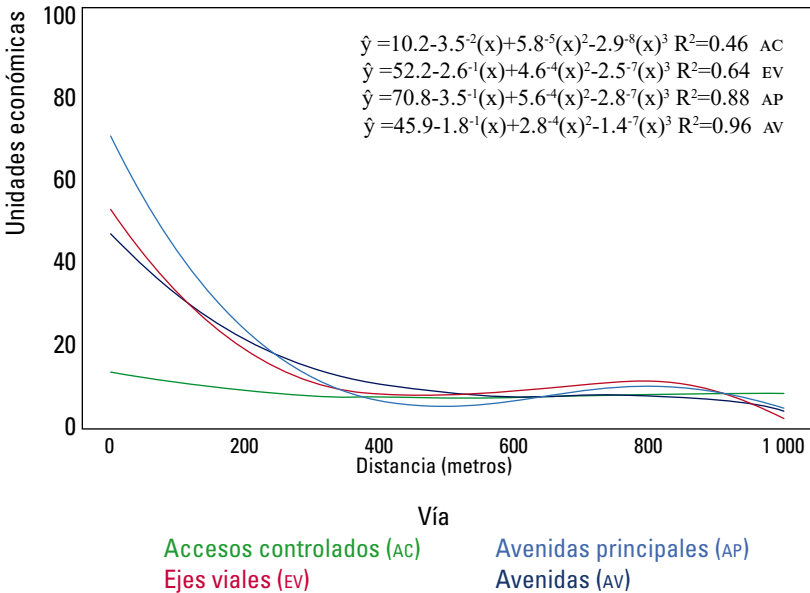


Fuente: elaboración propia.

El segundo grupo está integrado por bancos, gasolineras, hospitales, lavanderías, librerías, minimercados, mueblerías, supermercados, tiendas departamentales y universidades. La característica esencial es que, en los ejes viales, las avenidas

principales y las avenidas, el máximo de negocios es de hasta 200 metros; a partir de ese punto, la distancia pierde importancia. Esta tendencia es más marcada en las avenidas principales y en los accesos controlados, donde no hay un patrón definido. Por otra parte, entre los 500 y 900 metros hay casi la misma cantidad de negocios en todos los tipos de vía (gráfica 3).

Gráfica 3. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Librerías, 2009

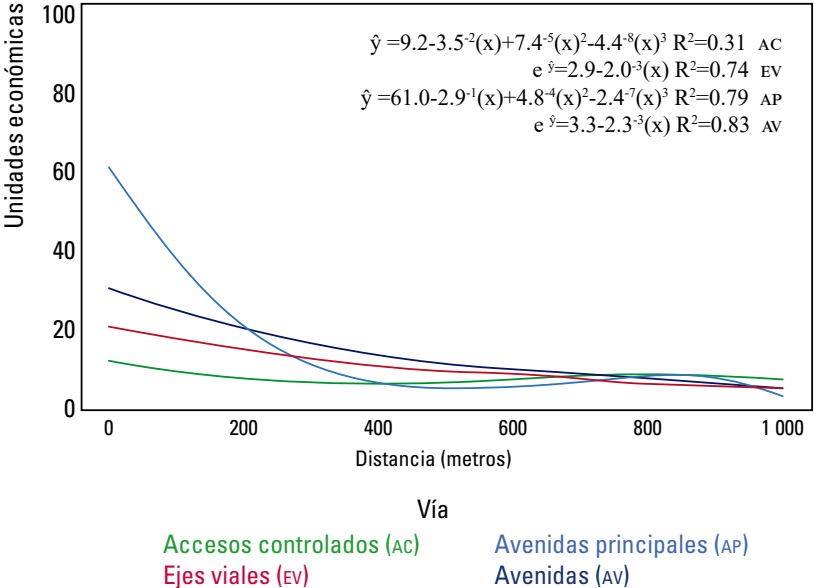


Fuente: elaboración propia.

El tercero lo integran aseguradoras, consultorios médicos, preescolares y talleres mecánicos. Estos negocios guardan similitud con el conjunto anterior, pero su principal diferencia es que la disminución de unidades en los ejes viales y las avenidas es más gradual. Prevalce que en las avenidas principales

el máximo de negocios está en los primeros 200 metros. Los negocios de esta agrupación, a los 700 metros, tienen la misma cantidad de negocios en cada vía (gráfica 4).

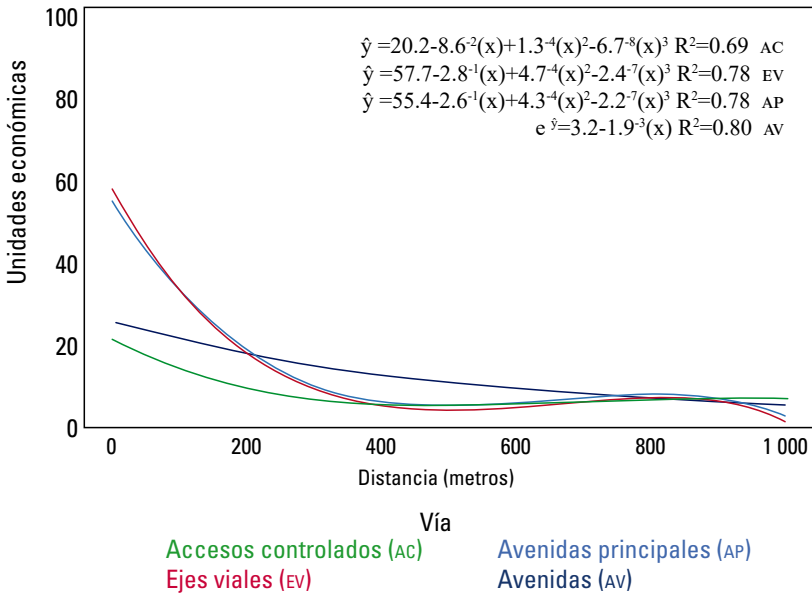
Gráfica 4. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Consultorios médicos, 2009



Fuente: elaboración propia.

Los bares, los puestos de periódicos y las tlapalerías forman un grupo que tiene curvas teóricas casi idénticas en los ejes viales y las avenidas principales, además de que el grueso de negocios tiene máximo 300 metros en ambas vías. En los accesos controlados, hay una proporción similar de negocios a partir de los 250 metros; por ello, la distancia resulta indiferente de dicho punto. Un punto clave es que entre 750 y 900 metros hay, aproximadamente, el mismo porcentaje de unidades en las vías (gráfica 5).

Gráfica 5. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Puestos de periódicos, 2009

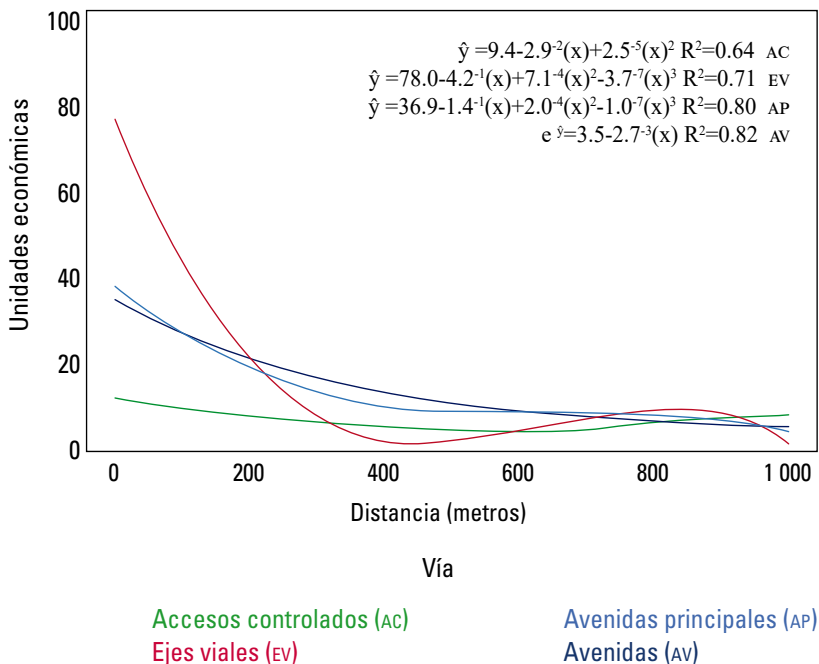


Fuente: elaboración propia.

Las tiendas de discos y de ropa guardan similitudes entre sí, la principal característica es que en los ejes viales tienen su máximo de negocios en los primeros 100 metros, por lo que la curva teórica de este tipo de vía es bastante pronunciada. Además, en los accesos controlados el porcentaje de unidades a lo largo de los 1 000 metros es constante sin variaciones. También se puede marcar que en 950 metros hay la misma cantidad de negocios en todos los tipos de vía (gráfica 6).

Hay cuatro tipos de negocios que no guardan similitud con el resto de las unidades; por ello no es posible englobarlos, su relación con la vialidad es particular y se analizan de manera individual.

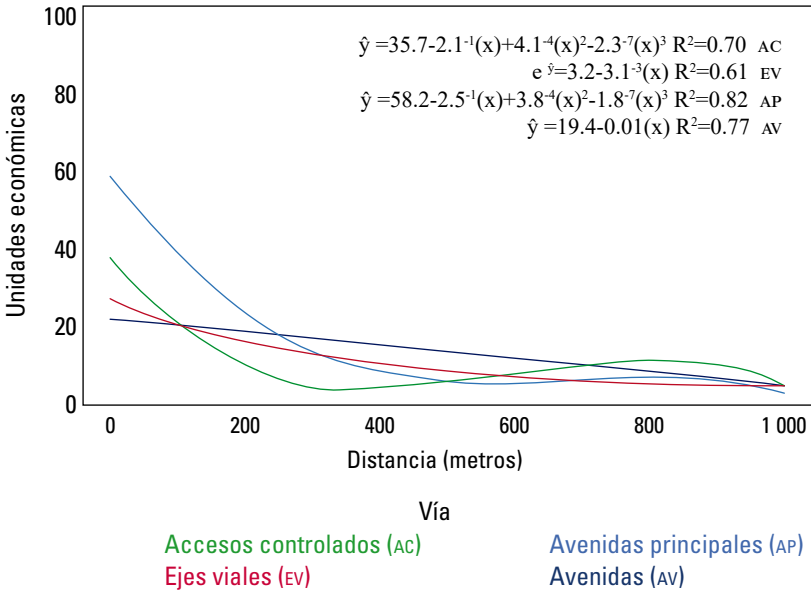
Gráfica 6. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Tiendas de discos, 2009



Fuente: elaboración propia.

Los cines en los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas concentran la misma proporción de negocios en los 100 metros, por lo que sus curvas teóricas se cruzan. En los accesos controlados, hay unidades en los primeros 200 metros para después tener una disminución hasta el mínimo; a partir de los 600 metros, el número de establecimientos aumenta, por tanto, los cines en los accesos controlados se localizan cerca y lejos de estas vías (gráfica 7).

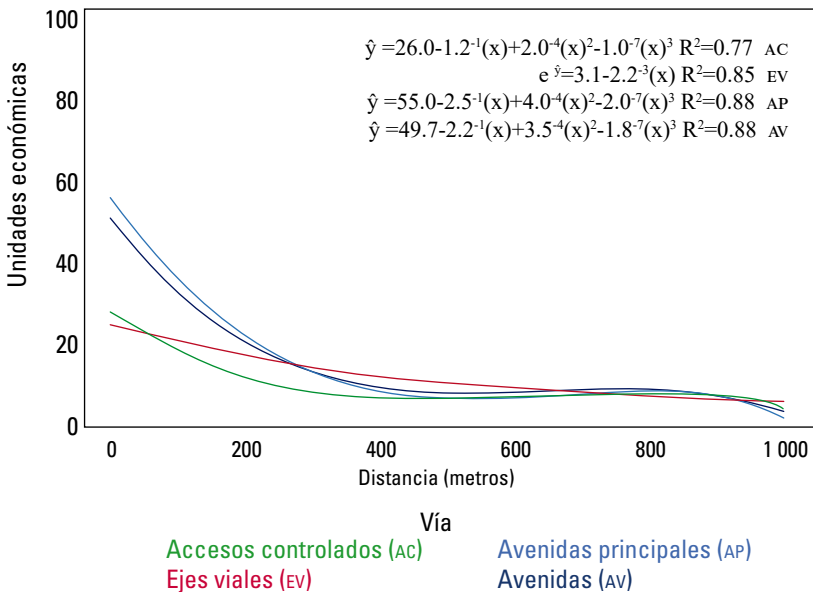
Gráfica 7. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Cines, 2009



Fuente: elaboración propia.

Las unidades dedicadas a la construcción tienen tres características que las distinguen: en las avenidas principales y avenidas dibujan curvas teóricas casi similares y tienen el máximo de negocios en los primeros 300 metros; otra singularidad es que en los ejes viales el porcentaje de unidades disminuye de manera constante; hasta cierto punto, su curva teórica se asemeja más a una recta. El tercer rasgo es que las unidades de construcción entre 650 y 750 metros y a 950 metros tienen la mayor cantidad de unidades en cada vía (gráfica 8).

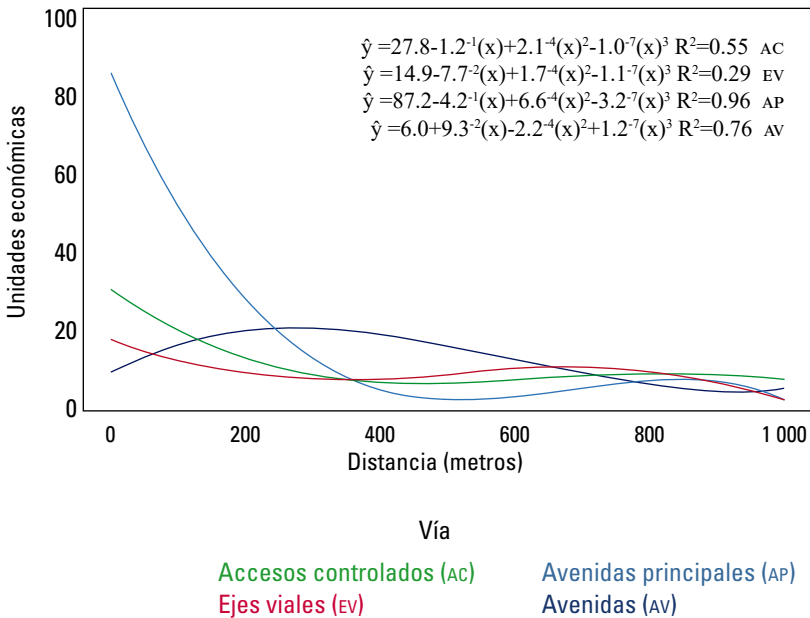
Gráfica 8. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Construcción, 2009



Fuente: elaboración propia.

Los corporativos en los accesos controlados y las avenidas concentran el mayor número de negocios hasta los 200 metros, pero, al rebasar esa distancia, la cantidad disminuye. Lo distintivo de los corporativos es que en las avenidas principales las unidades se localizan lo más cerca posible de la vía, máximo a 200 metros; en los ejes viales, la cantidad de negocios a lo largo de los 1 000 metros es casi similar. Otro punto relevante es que alrededor de los 350 metros presenta el mismo porcentaje de unidades en todas las vías, excepto en las avenidas (gráfica 9).

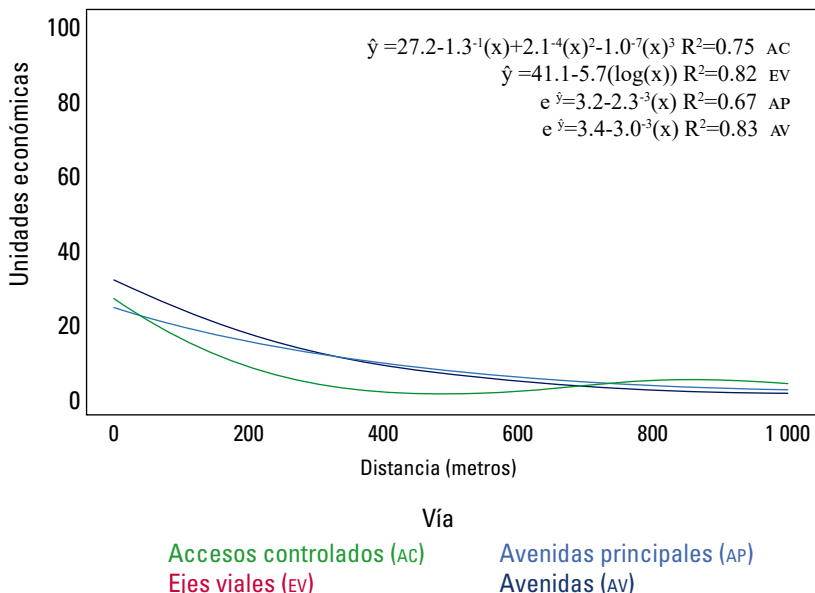
Gráfica 9. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Corporativos, 2009



Fuente: elaboración propia.

Las unidades dedicadas a la televisión de paga son un caso en el cual, hasta cierto punto, la distancia no afecta de manera drástica la distribución ya que la diferencia entre el máximo y mínimo de negocios no es tan marcada como en el resto. Una característica adicional es que las avenidas principales y las avenidas después de los 300 metros dibujan curvas teóricas similares. Además, los centros de televisión aproximadamente a 700 metros muestran la misma cantidad de establecimientos (gráfica 10).

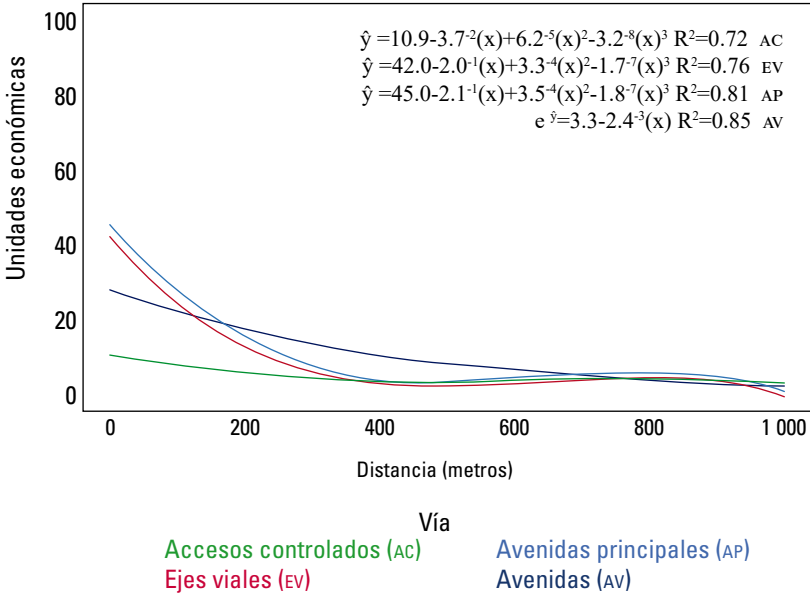
Gráfica 10. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Televisión de paga, telefonía e internet, 2009



Fuente: elaboración propia.

En 2014, la categoría general tiene curvas teóricas similares en los ejes viales y las avenidas principales. Estos dos tipos de vías presentan la mayoría de los negocios hasta los 200 metros; posteriormente, la distancia resulta indistinta. En el caso de las avenidas, el mayor número de unidades se encuentra hasta los 600 metros, por lo que la disminución de negocios con respecto a la distancia es menos notable. En cuanto a los accesos controlados, el número de unidades es casi constante en los 1 000 metros, con ligeros repuntes en los primeros 100 y en los 800 metros; debido a la distribución de negocios en este tipo de vía, se puede afirmar que la distancia resulta intrascendente para las unidades en los accesos controlados (gráfica 11).

Gráfica 11. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios General, 2014

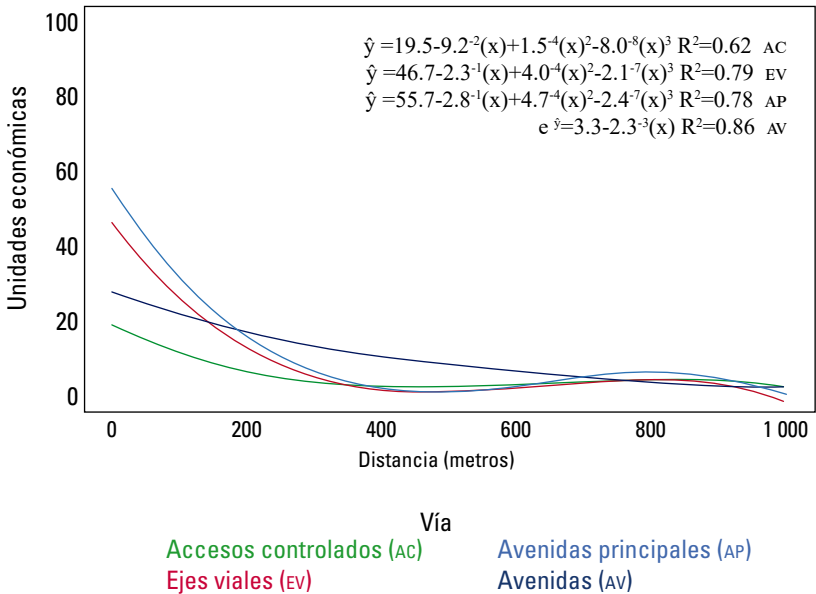


Fuente: elaboración propia.

Al igual que con los resultados de 2009, en 2014 no hay un patrón o tendencia que aplique para todos los negocios. Sin embargo, se pueden confirmar dos supuestos generales, con lo cual es posible agrupar negocios que tienen una localización similar en las vías: 1) la mayoría de negocios está en los primeros 400 metros con respecto a cada jerarquía vial, por lo que pueden encontrarse unidades de cualquier tipo en esta distancia (22 % en los accesos controlados, 46 % en los ejes viales, 52 % en las avenidas principales y 71 % en las avenidas), y 2) con excepción de los accesos controlados, hay una clara tendencia a la disminución en el número de negocios conforme la distancia aumenta.

El grupo uno está compuesto por aseguradoras, gasolineras, hospitales, librerías, minimercados, mueblerías, puestos de periódicos, restaurantes, supermercados, talleres mecánicos, telefonía móvil, tiendas departamentales y universidades. Estos negocios tienen curvas teóricas similares a la categoría general en los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas. En los accesos controlados, la mayoría de los negocios se ubica en los primeros 200 metros; a partir de este punto, la cantidad de unidades se mantiene. Alrededor de los 700 metros, se observa casi la misma cantidad de negocios en los cuatro tipos de vía (gráfica 12).

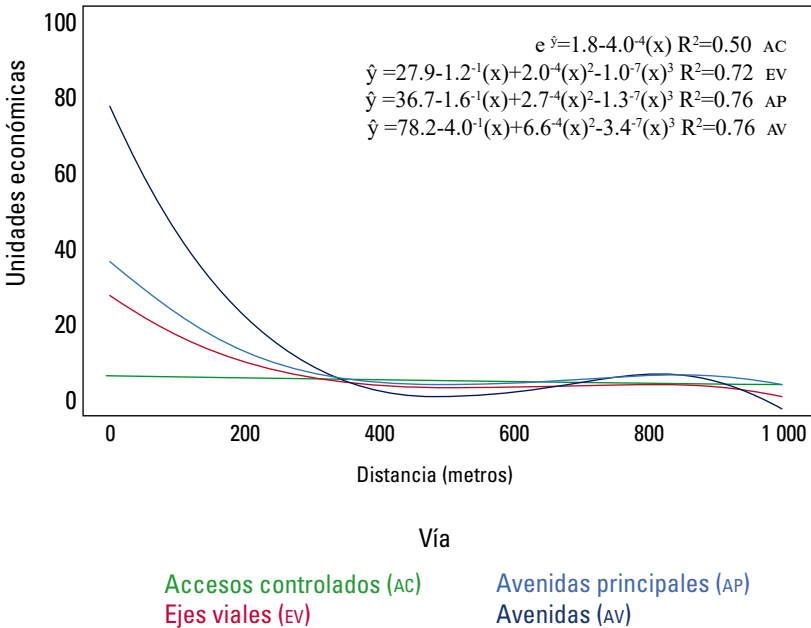
Gráfica 12. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Mueblerías, 2014



Fuente: elaboración propia.

Otro conjunto está formado por alimentos básicos, cafés internet, estéticas, farmacias, papelerías, primarias, secundarias y tlapalerías. Los puntos distintivos incluyen que en las avenidas hay alrededor de 80 % de los negocios en los primeros 100 metros, y la disminución de negocios es muy drástica hasta tener el mínimo a los 500 metros; mientras que, en los accesos controlados, la cantidad de unidades es constante en los 1 000 metros. De este modo, se pueden marcar dos distancias, en las cuales, a los 350 metros, este grupo tiene la misma cantidad de negocios en todos los tipos de vía, y se reduce a los 700 metros (gráfica 13).

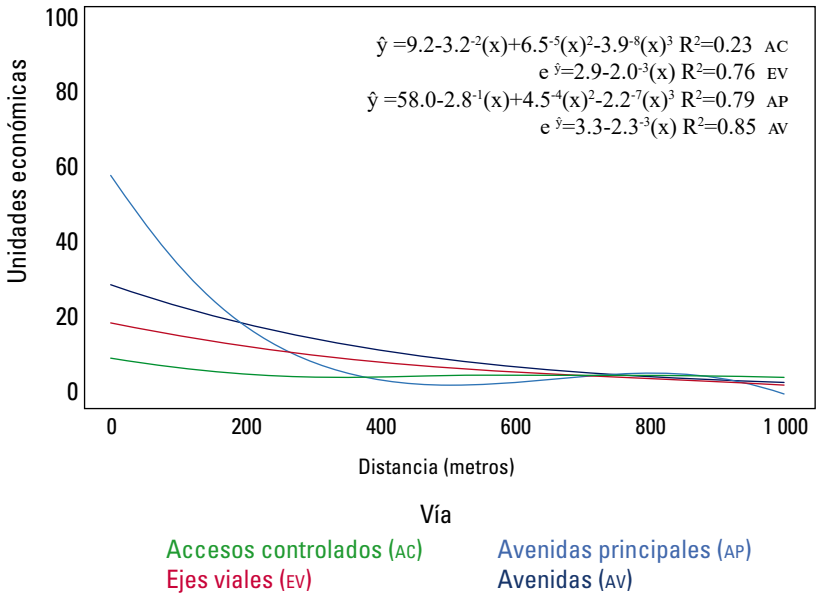
Gráfica 13. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Papelerías, 2014



Fuente: elaboración propia.

El tercero lo integran abarrotes y misceláneas, consultorios médicos, lavanderías y preescolares; destaca que en los cuatro tipos de vías hay el mismo porcentaje de negocios entre los 700 y 800 metros. La segunda cualidad es que, en los accesos controlados, hay poca variación en la cantidad de unidades a lo largo de los 1 000 metros. El comportamiento de este grupo es parecido al de la categoría general (gráfica 14).

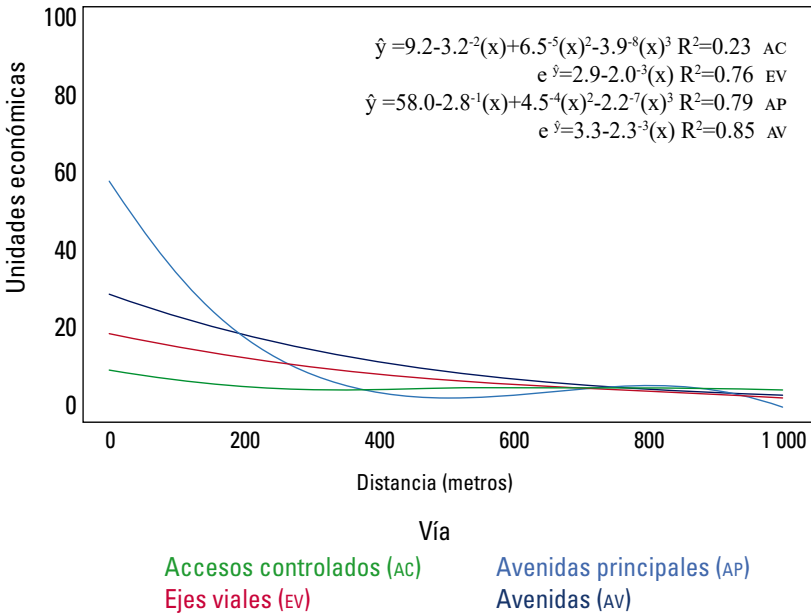
Gráfica 14. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Consultorios médicos, 2014



Fuente: elaboración propia.

Por su parte, las tiendas de discos y de ropa tienen como principal cualidad que, en los ejes viales y en las avenidas, más de 60 % de los negocios está localizado en los primeros 100 metros. En las avenidas principales, casi todas las unidades se encuentran hasta los 400 metros, por lo que la disminución es menos drástica (gráfica 15).

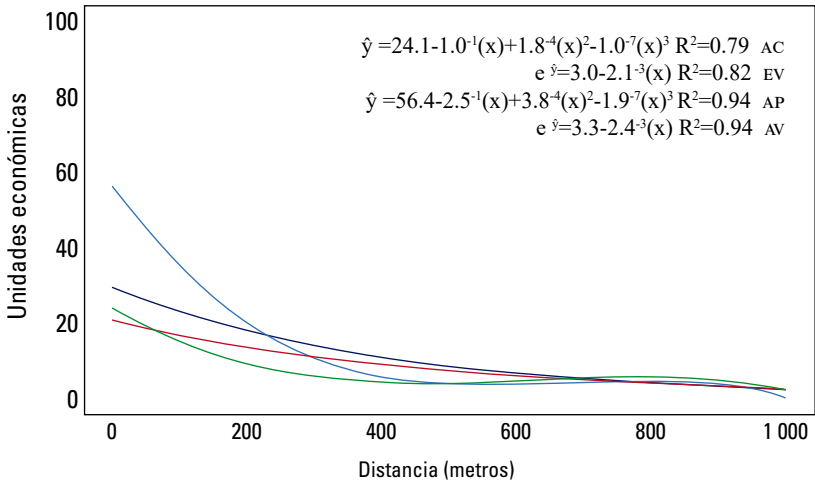
Gráfica 15. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Tiendas de ropa, 2014



Fuente: elaboración propia.

Los bancos y las unidades de construcción tienen características similares en los ejes viales y las avenidas principales, las curvas teóricas son parecidas a una recta, por lo que la disminución de negocios es constante conforme la distancia aumenta, hasta tener el mínimo a 1 000 metros. En las avenidas principales, la mayoría de los negocios se localiza en los primeros 200 metros para después tener cantidades mínimas. Este grupo cuenta con el mismo porcentaje de unidades en todas las categorías viales a los 700 metros y después se mantiene casi constante (gráfica 16).

Gráfica 16. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Construcción, 2014



Vía

Accesos controlados (AC)

Ejes viales (EV)

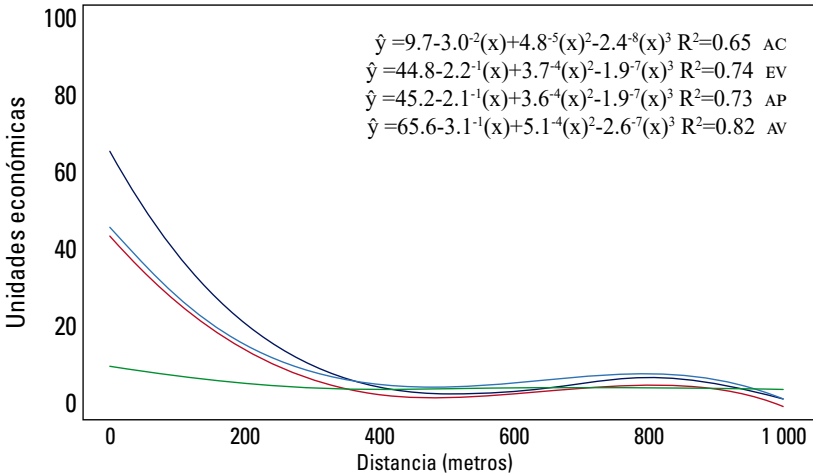
Avenidas principales (AP)

Avenidas (AV)

Fuente: elaboración propia.

Los bares y los negocios de reparación de artículos en los ejes viales y las avenidas principales dibujan casi la misma curva teórica a lo largo de los 1 000 metros, por lo que a distintas longitudes ambas se empalman. Por la parte de los accesos controlados, presentan casi la misma cantidad de unidades en toda la longitud. Además, entre los 500 y 600 metros, de forma más marcada, hay la misma cantidad de negocios en los cuatro tipos de vías (gráfica 17).

Gráfica 17. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Reparación de artículos del hogar, 2014



Vía

Accesos controlados (AC)	Avenidas principales (AP)
Ejes viales (EV)	Avenidas (AV)

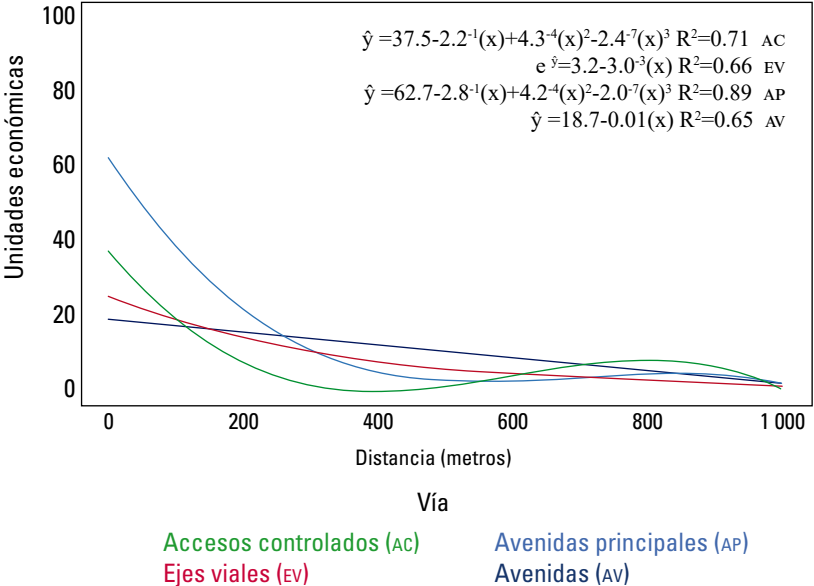
Fuente: elaboración propia.

En 2014, se observaron cuatro tipos de negocios que no se pudieron agrupar: los cines en las avenidas principales y los accesos controlados tienen su máximo de negocios en los primeros 100 metros, que después se reduce de manera notable. En los accesos controlados, se observa un aumento de unidades a los 800 metros, mientras que en las avenidas la curva teórica es en forma de una recta. En el máximo de distancia, 1 000 metros, hay el mismo porcentaje de negocios en cada jerarquía vial (gráfica 18).

Los corporativos en las avenidas principales tienen más de 80 % de las unidades en los primeros 100 metros, con el mínimo de negocios a medio kilómetro. En los otros tipos de vías,

el máximo de unidades económicas se presenta en los primeros 400 metros; después de este punto, la distancia resulta indiferente (gráfica 19).

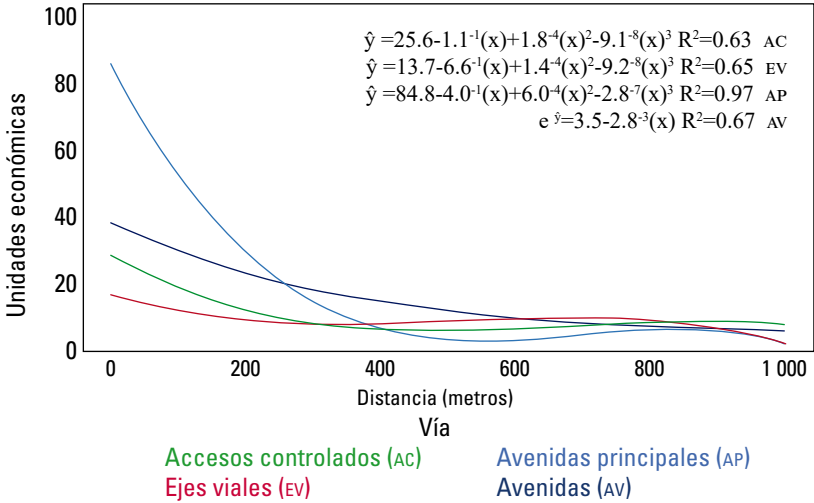
Gráfica 18. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Cines, 2014



Fuente: elaboración propia.

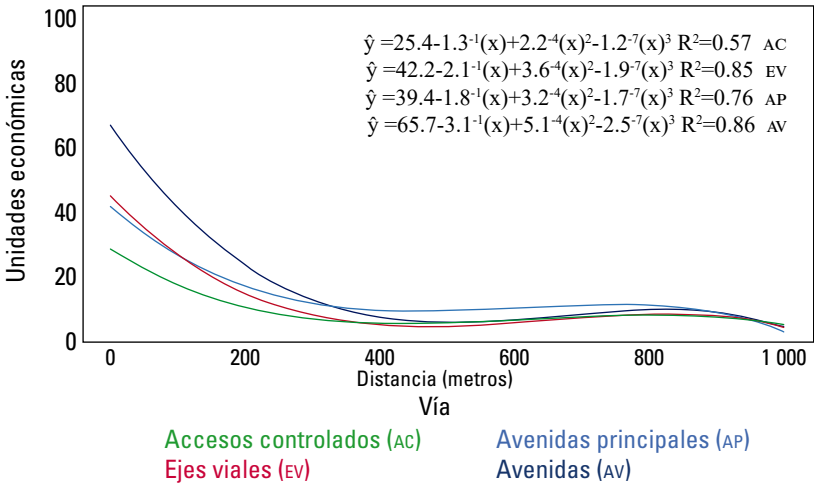
Las escuelas de nivel medio superior tienen, en los primeros 200 metros, el máximo de negocios en los cuatro tipos de vías. En los accesos controlados, los ejes viales y las avenidas, después de los 500 metros, conservan casi el mismo tipo de curva teórica, con ligeras variaciones. Este grupo, a excepción de las avenidas principales, tiene aproximadamente el mismo porcentaje de unidades en todas las vías, entre 600 y 700 metros (gráfica 20).

Gráfica 19. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Corporativos, 2014



Fuente: elaboración propia.

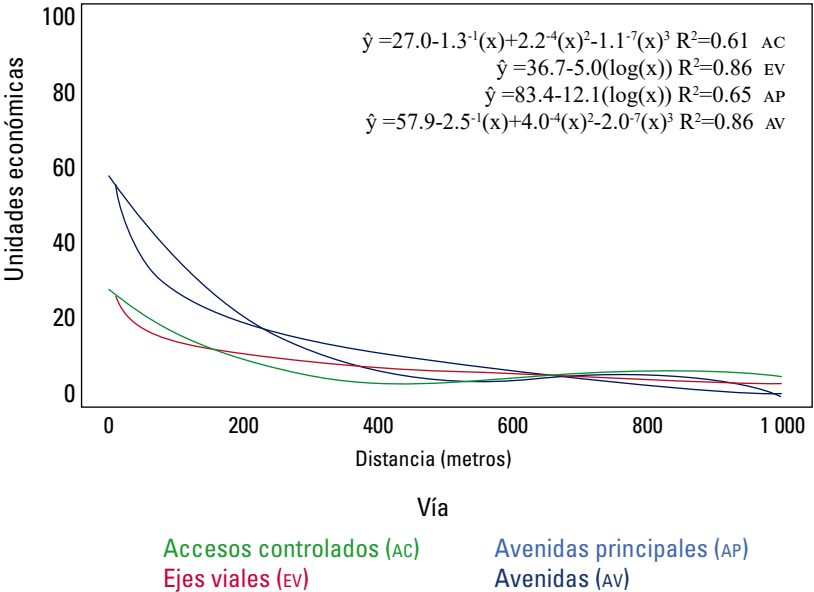
Gráfica 20. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Escuelas de nivel medio superior, 2014



Fuente: elaboración propia.

Los puntos de distribución de la televisión de paga, a los 700 metros, tienen el mismo porcentaje de unidades en los cuatro tipos de vías. Las avenidas y los accesos controlados dibujan la misma curva teórica (con diferentes porcentajes) en los primeros 200 metros. Los ejes viales y las avenidas principales presentan este mismo comportamiento en las curvas (gráfica 21).

Gráfica 21. Curvas teóricas de regresión de la categoría de negocios Televisión de paga, telefonía e internet, 2014



Fuente: elaboración propia.

4. COCIENTE DE PREFERENCIA DE LOCALIZACIÓN

METODOLOGÍA

Para conocer las preferencias de localización, se diseñó y calculó el cociente de preferencia de localización (CPL). El cociente es resultado de dividir el porcentaje de negocios que hay en cada categoría vial entre el porcentaje de vías por tipo. Valores de cociente 1 representan un equilibrio entre negocios y vías; menores, hablan de negocios subrepresentados, y mayores, indican que las unidades están sobrerrepresentadas en el tipo de vía, lo cual se interpreta como preferencia de localización sobre esa vía (ecuación 1).

Ecuación 1. Cociente de preferencia de localización

$$CPL_{ij} = \frac{\frac{F_{ij}}{F}}{\frac{V_j}{V}}$$

Donde:

CPL_{ij} = CPL del grupo de negocios i localizados en el tipo de vía j .

F_{ij} = número de negocios del tipo i localizados en el tipo de vía j .

F = número de negocios totales.

V_j = número de kilómetros de vías del tipo j .

V = número de kilómetros de vías totales.

RESULTADOS

En general, los negocios están sobrerrepresentados en los ejes viales y subrepresentados en los accesos controlados, mientras que en los dos tipos de avenidas el CPL es cercano a 1. Al analizar los resultados por mediana y promedio, destaca que en las avenidas principales el cociente aumenta por encima de 1; en el resto de las vías los negocios, la mediana y el promedio permanecen constantes con el resultado general del cociente (cuadro 6).

Los negocios prefieren localizarse en los ejes viales, mientras que omiten aglomerarse en los accesos controlados. El tema de los accesos es explicable, hasta cierto punto, porque son las vías que menos hay en la ciudad. En el caso de las avenidas principales y las avenidas, se observa equilibrio entre el porcentaje de negocios y de vías, ya que el cociente es cercano a 1 (cuadro 6).

Cuadro 6. Cociente de preferencia localización general, mediana y promedio, 2009

	Accesos controlados	Ejes viales	Avenidas principales	Avenidas
CPL general	0.62	1.42	0.99	0.94
Mediana CPL	0.77	1.34	1.05	0.76
Promedio CPL	0.84	1.36	1.12	0.80

Fuente: elaboración propia.

De los 35 grupos de unidades, 83 % tiene CPL mayor de 1 en los ejes y 60 % en las avenidas principales, mientras que en las avenidas y los accesos es de casi una tercera parte (31 %

y 37 %, respectivamente). Ahora bien, al considerar sólo a los negocios con cociente mayor de 1, destaca que la mediana y el promedio de los accesos controlados aumentan por encima del cociente de los dos tipos de avenidas. Por otra parte, los ejes viales permanecen como la vía predilecta de localización (cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentaje de negocios, mediana y promedio del CPL de los grupos de negocios con cociente mayor de 1, 2009

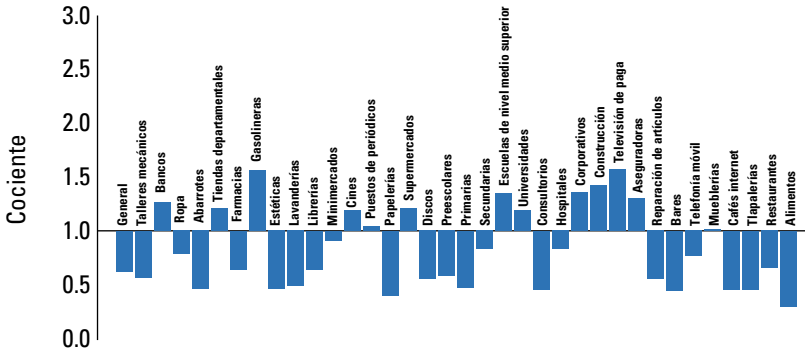
	Accesos controlados	Ejes viales	Avenidas principales	Avenidas
Grupos con CPL superior a 1	37 %	83 %	60 %	31 %
Mediana de grupos con CPL superior a 1	1.27	1.36	1.22	1.14
Promedio de grupos con CPL superior a 1	1.29	1.42	1.28	1.15

Fuente: elaboración propia.

Desde una lógica de distribución equilibrada, lo esperado es que haya la misma cantidad porcentual de negocios y vías, pero no es así. Sólo un tipo de negocio cumple con esta idea (las tlapalerías y casas de materiales de construcción), aunque también hay otros negocios que están cercanos a un cociente de 1.0, con lo cual se cumpliría la condición de equilibrio.

En las vías de acceso controlado, 13 grupos de negocios están sobrerrepresentados; los centros de distribución de televisión de paga y las gasolineras tienen los valores de cociente más altos (cerca de 1.6) y, en tercer lugar, están las unidades de construcción (gráfica 22).

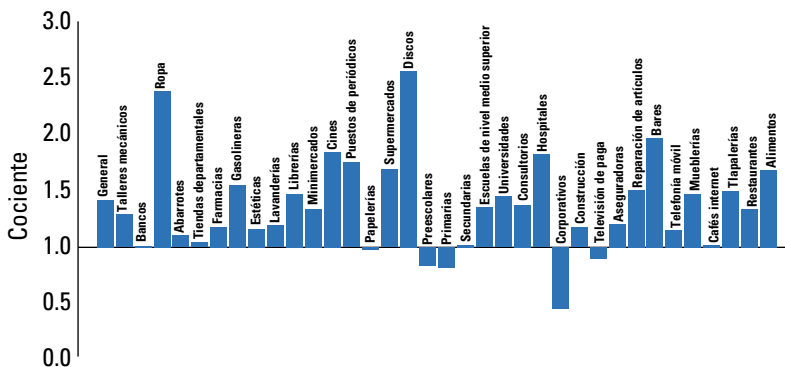
Gráfica 22. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los accesos controlados, 2009



Fuente: elaboración propia.

En los ejes viales, la mayoría de los grupos de negocios están sobrerrepresentados: 29 conjuntos de unidades. En estas vías, las tiendas de discos tienen el cociente más alto de todos los tipos de unidades en las cuatro jerarquías viales (2.5). Le siguen dos grupos: las tiendas de ropa y los bares (gráfica 23).

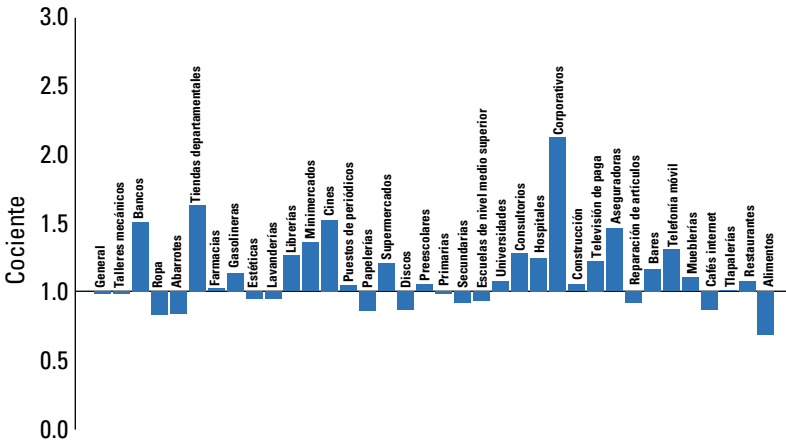
Gráfica 23. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los ejes viales, 2009



Fuente: elaboración propia.

Las avenidas principales cuentan con 21 tipos de negocios con cociente superior a 1. Resalta que en estas vías las casas de materiales para construcción tienen un cociente exacto de 1.0, por lo que puede decirse que hay una distribución equilibrada de negocios. Aquéllos con mayor cociente son los corporativos, las tiendas departamentales y los cines; desde su concepción, entre las cosas necesarias para implementar una unidad de este tipo estos tres tipos de negocios necesitan un espacio físico amplio y gran cantidad de personal, por lo que las avenidas principales resultan convenientes para el giro que manejan por cuestiones de accesibilidad (gráfica 24).

Gráfica 24. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas principales, 2009

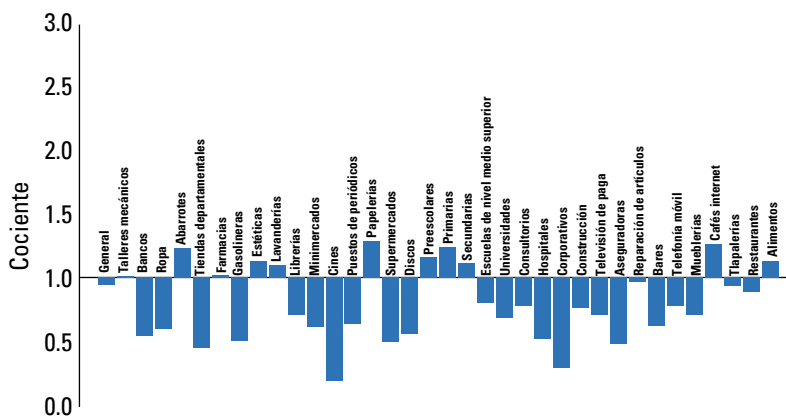


Fuente: elaboración propia.

Las avenidas tienen 11 grupos sobrerrepresentados, la menor cantidad de toda la vialidad. En este tipo de vías el cociente más alto no supera 1.3, que es el valor más bajo de todo el análisis, de manera que se confirma que las unidades no tienen preferencia de localización en estas vías. Los negocios con los cocientes más altos son las papelerías, los cafés internet y

las escuelas primarias. En este tipo vial, resaltan los cines con el cociente más bajo de todos los negocios en toda la jerarquía vial (0.2) (gráfica 25).

Gráfica 25. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas, 2009

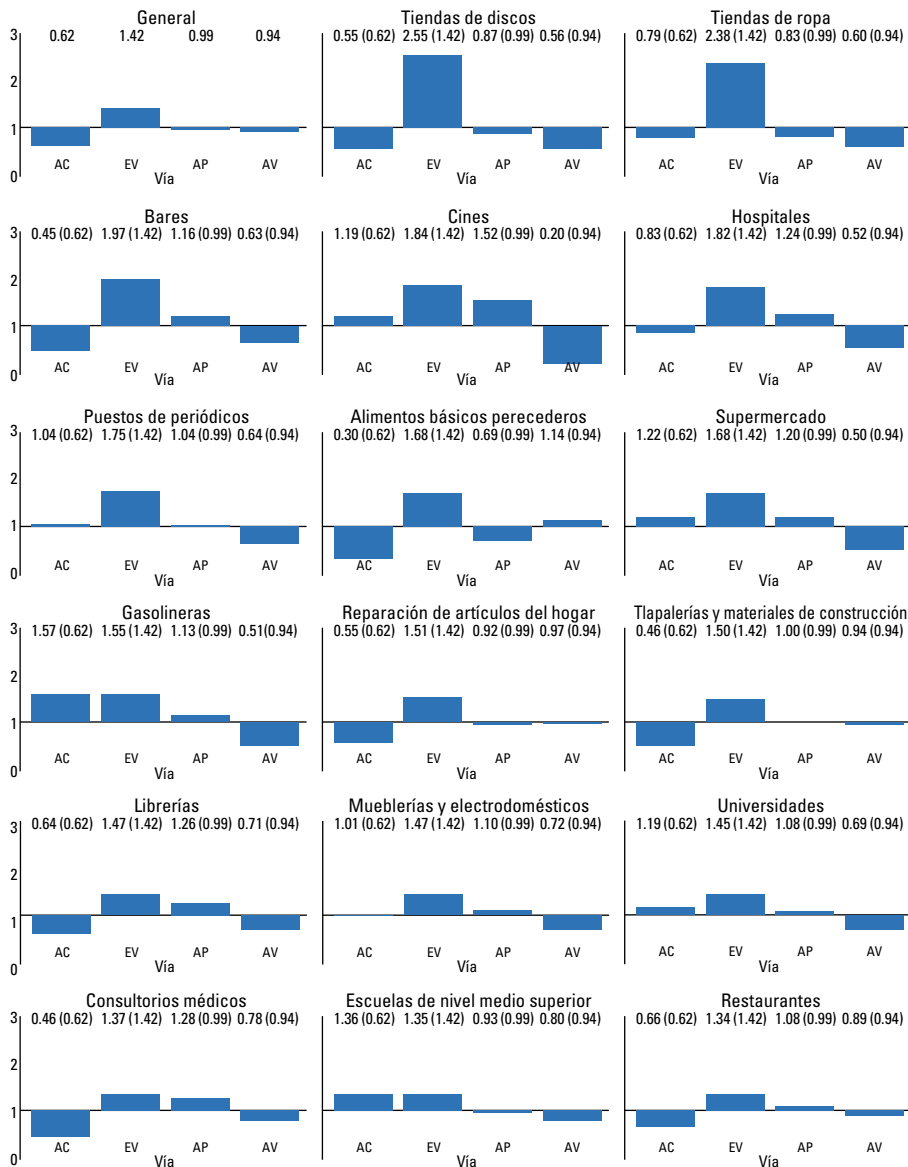


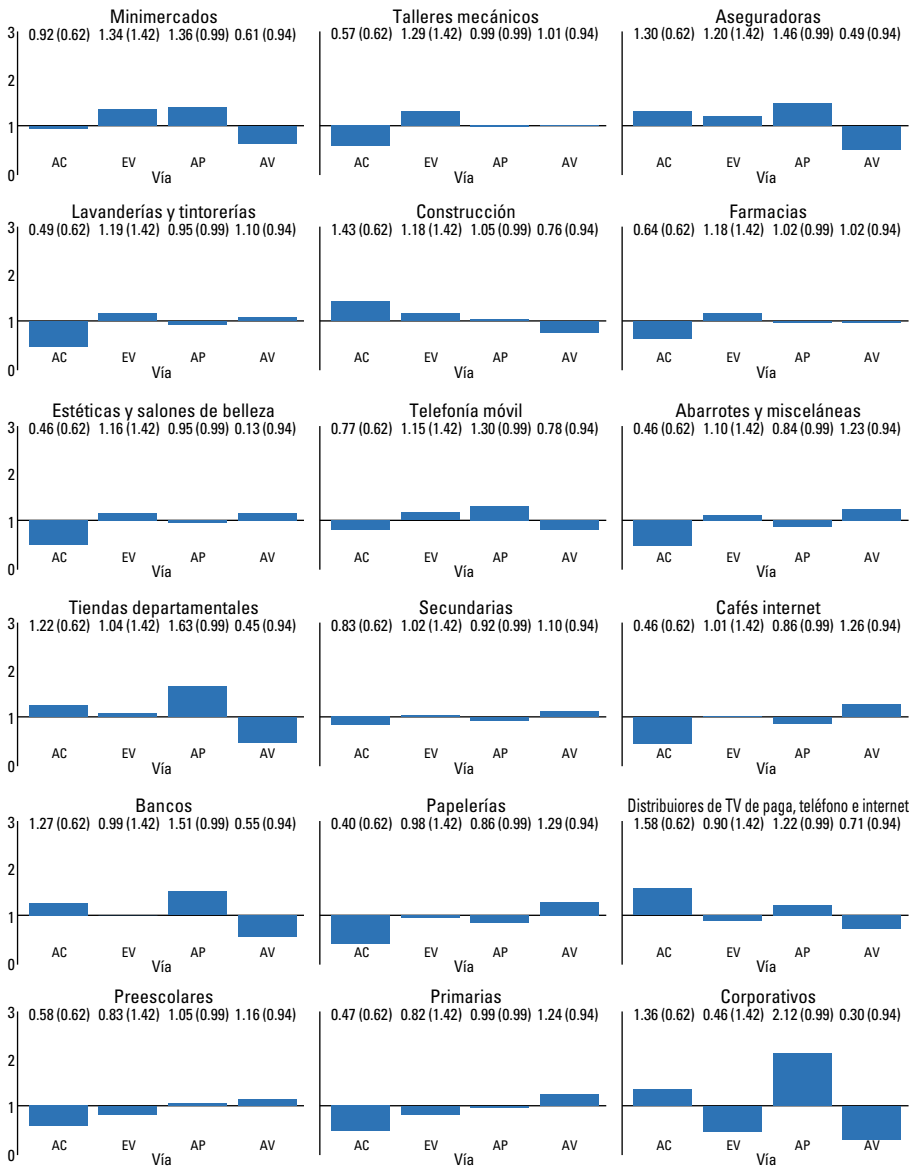
Fuente: elaboración propia.

Con estos resultados, se puede determinar, en un primer análisis, que los negocios tienen preferencia de localización por los ejes viales y, en menor medida, en los accesos controlados y las avenidas. Aunque estas últimas son las vías de mayor cantidad, en el análisis, los negocios dejan de lado localizarse ahí, por lo que no son el lugar óptimo para todos los tipos de unidades.

Los resultados del cociente de preferencia de localización para 2009 de todos los grupos de negocios se muestran en la gráfica 26. Con el fin de realizar una comparación entre los diferentes grupos de negocios y de todas las unidades empleadas en el estudio, las gráficas tienen el valor del cociente para cada jerarquía vial y, entre paréntesis, el valor de la categoría general.

Gráfica 26. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios, 2009





AC: accesos controlados; EV: ejes viales; AP: avenidas principales; AV: Avenidas.
 Fuente: elaboración propia.

Para 2014, los negocios tienen una preferencia de localización, sobrerrepresentados en los ejes viales (1.63); mientras que, en los accesos controlados (0.62) y las avenidas principales (0.89), las unidades están subrepresentadas. En el caso de las avenidas, el cociente está cerca del equilibrio (0.92). Al analizar la mediana y el promedio de los cocientes, sobresale que las avenidas principales y los accesos controlados aumentan su valor de preferencia, mientras que las avenidas disminuyen su CPL (cuadro 8).

Cuadro 8. Cociente de preferencia de localización general, mediana y promedio, 2014

	Accesos controlados	Ejes viales	Avenidas principales	Avenidas
CPL general	0.62	1.63	0.89	0.92
Mediana de CPL	0.75	1.54	0.99	0.73
Promedio de CPL	0.82	1.58	1.05	0.77

Fuente: elaboración propia.

Cuando se examinan los resultados de los negocios que tienen cociente superior a 1, en los ejes viales, 97 % de los conjuntos rebasa dicho valor. En el caso de las otras tres categorías viales, el porcentaje de unidades que rebasan el equilibrio no alcanza la mitad de los casos; esta tendencia es más marcada en las avenidas, donde sólo 26 % de los negocios tiene CPL mayor a 1. En un análisis de sólo los negocios que rebasan el cociente de 1, las medianas en los accesos controlados, las avenidas principales y las avenidas tienen cifras similares (1.2) y variaciones en el promedio. Por su parte, los ejes viales incrementan su mediana y promedio, de manera que se reafirma que este tipo de vía es el preferido para la localización (cuadro 9).

Cuadro 9. Porcentaje de negocios, mediana y promedio del CPL de los grupos de negocios con cociente mayor de 1 en 2014

	Accesos controlados	Ejes viales	Avenidas principales	Avenidas
Grupos con CPL superior a 1	37 %	97 %	49 %	26 %
Mediana de grupos con CPL superior a 1	1.21	1.57	1.19	1.20
Promedio de grupos con CPL superior a 1	1.23	1.61	1.29	1.22

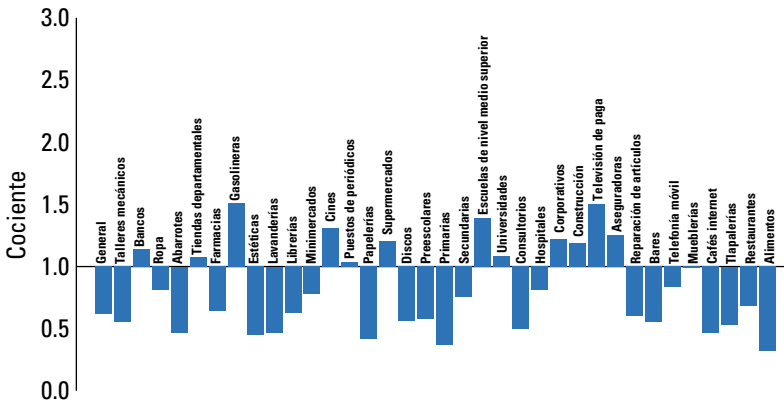
Fuente: elaboración propia.

Dentro de los grupos de negocios, lo esperado es que haya una distribución equilibrada entre establecimientos y vías. Sin embargo, esto no ocurre, pues sólo un conjunto de unidades cumple dicha condición (las mueblerías tienen cociente de 1.0 en los accesos controlados), y tres grupos están cerca del equilibrio (talleres mecánicos, 0.98 en las avenidas; restaurantes, 0.99 en las avenidas principales; y primarias, 1.01 en los ejes viales). En las siguientes líneas, se presentan los resultados por cada tipo de vía.

En los accesos controlados, 22 tipos de negocios están por debajo de 1, los alimentos básicos poseen el valor mínimo (0.32). Los grupos de negocios que tienen cociente menor de 1 pueden clasificarse como unidades dedicadas a necesidades básicas de la población (educación, alimento y salud). Por el contrario, 12 grupos de unidades rebasan 1.0, el más alto les pertenece a los puntos de televisión de paga y gasolineras (1.51). Los negocios que superan el cociente 1 pueden considerarse como unidades grandes por su espacio físico y por el total de personal ocupado (tiendas departamentales, supermercados, corporativos y universidades). En este tipo de vía,

las mueblerías presentan un cociente exacto de 1 (gráfica 27). Al comparar estos resultados con los de 2009, no hay cambios importantes, se mantienen 13 grupos de negocios con cociente superior a la unidad.

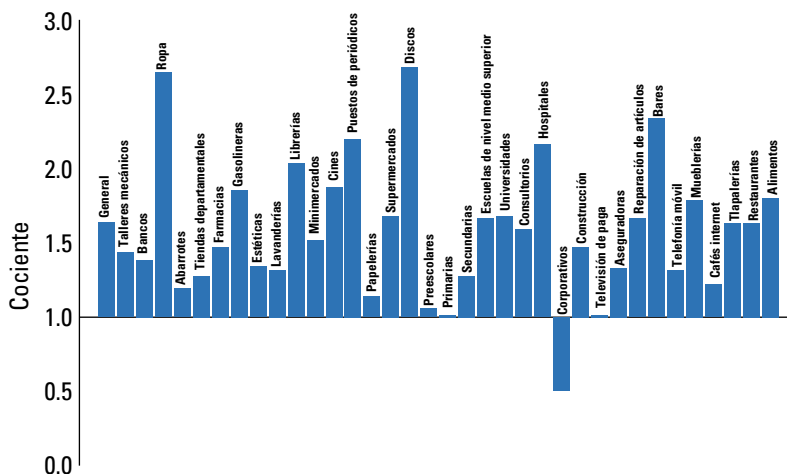
Gráfica 27. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los accesos controlados, 2014



Fuente: elaboración propia.

En los ejes viales, con excepción de los corporativos (0.51), el resto de los negocios está por encima del valor de cociente 1. En este tipo de vía están los valores más altos de CPL de todos los grupos: seis tipos rebasan el cociente 2. También está el caso de las escuelas primarias con valor 1.01, lo que es hasta cierto punto equilibrado (gráfica 28). Estos resultados sirven para confirmar que los ejes viales son la opción más viable para la localización de negocios, ya que, en comparación con 2009, el total de grupos que rebasan el cociente 1 aumentó de 29 a 34. Una constante en ambos años de estudio es que los corporativos tienen el cociente más bajo de todos en este tipo de vía, por tanto, estas unidades buscan otras opciones de localización.

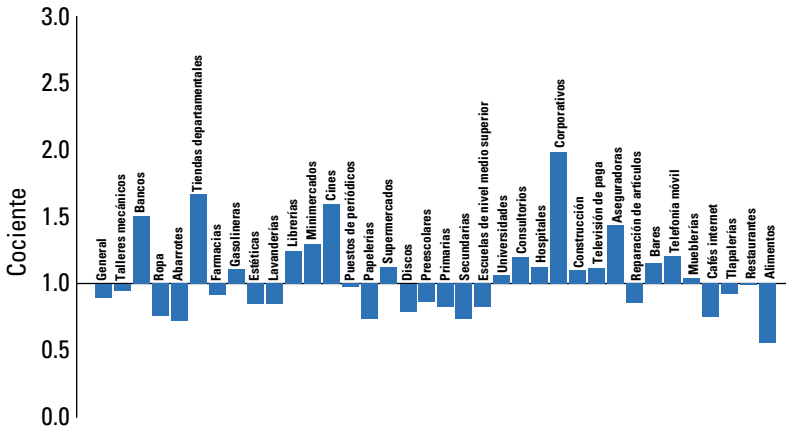
Gráfica 28. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los ejes viales, 2014



Fuente: elaboración propia.

Las avenidas principales presentan una paridad de grupos de negocios que están por encima (18) y por debajo (17) del valor 1. El cociente más alto le pertenece a los corporativos (1.98) y el más bajo, a los alimentos básicos perecederos (0.55). En estas vías también hay un caso cercano a 1.0, los restaurantes cuentan con CPL de 0.99. Con excepción de las universidades, el resto de las unidades de educación tiene cociente inferior a uno, así como los negocios afines a la educación (papelerías y cafés internet) (gráfica 29). Los resultados de 2009 y 2014 son distintos, en el primer año había más negocios sobrerrepresentados (21), mientras que en el segundo esta cifra disminuyó (18); este resultado indica que las unidades dejaron de localizarse en las avenidas principales y buscaron otras opciones de vía. Una constatación de los dos años es que el cociente más alto le pertenece a los corporativos, mientras que el más bajo lo tienen las unidades de alimentos básicos.

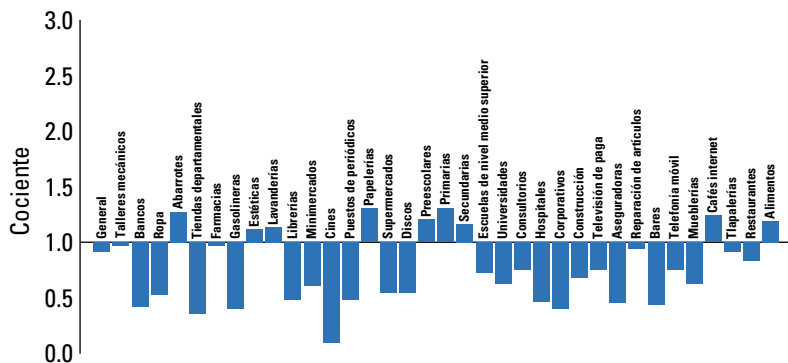
Gráfica 29. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas principales, 2014



Fuente: elaboración propia.

En las avenidas, es característico el mayor número de grupos (26) con cociente menor de 1 que en el resto de las vías. En esta categoría vial, el negocio con el cociente más bajo corresponde a los cines (0.09), e incluso es el mínimo de todas las vías. El máximo se da en las papelerías y las primarias (1.31 para ambos casos). Estos resultados confirman que las unidades dejan de lado estar en este tipo de vía, a pesar de su abundancia en la ciudad (gráfica 30). En 2009 y 2014, las unidades no tenían como preferencia localizarse en las avenidas, en ambos años los negocios que rebasan el cociente uno son los más bajos de todas las categorías viales y, de hecho, en 2014 se acentuó esta tendencia ya que únicamente nueve grupos están sobrerrepresentados (en comparación con los 11 de 2009). Algo a resaltar es que en los dos años de estudio los cocientes más altos los tienen las mismas firmas. La constancia de los resultados indica que hay establecimientos que tienen sus opciones de localización concretas.

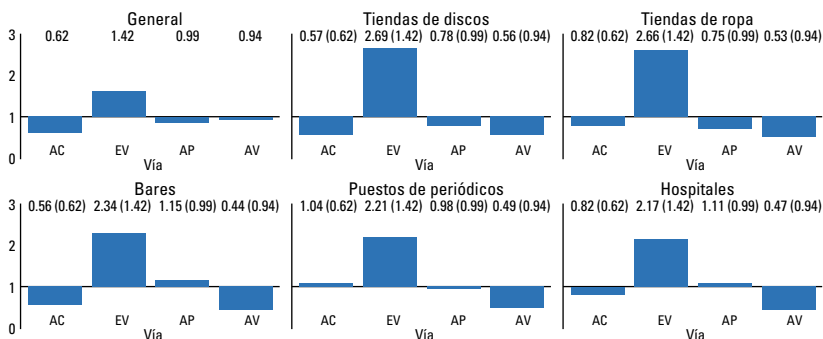
Gráfica 30. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas, 2014

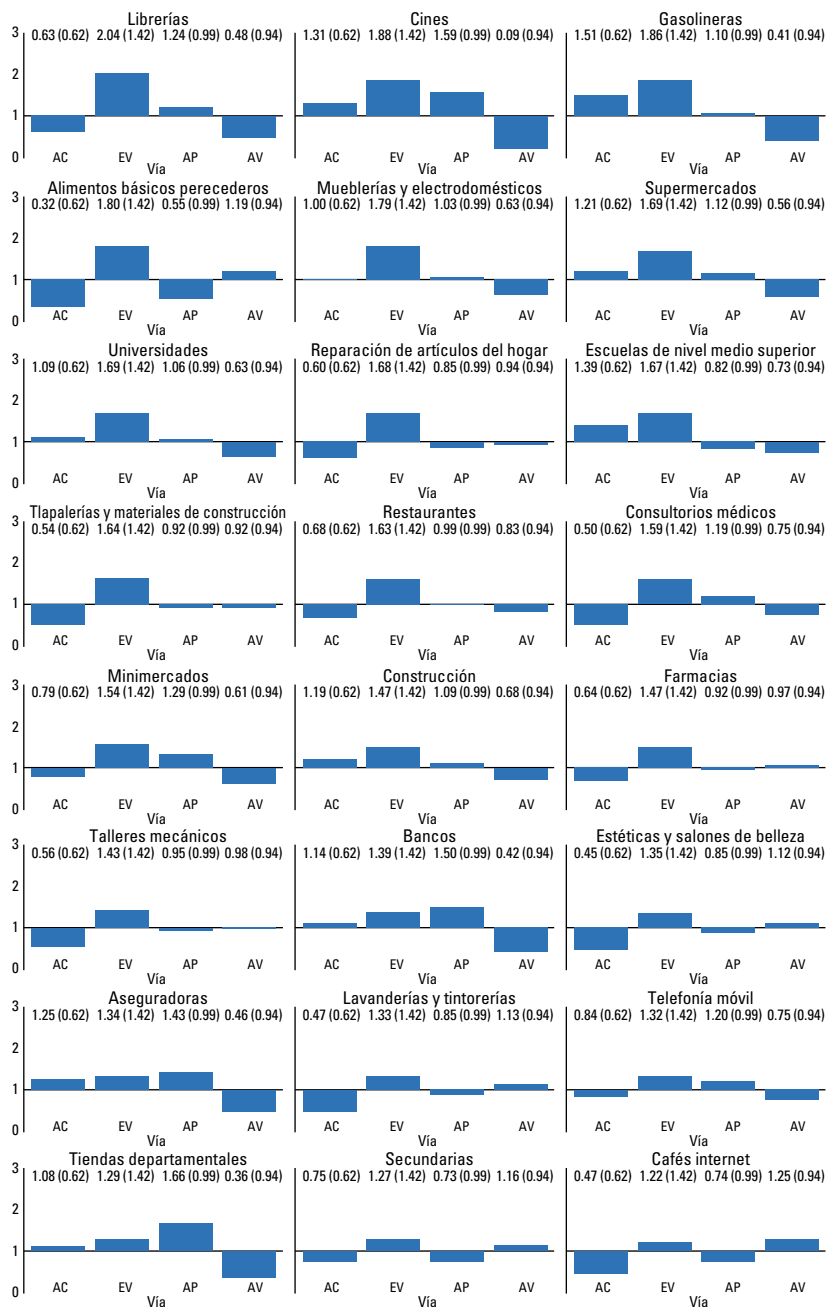


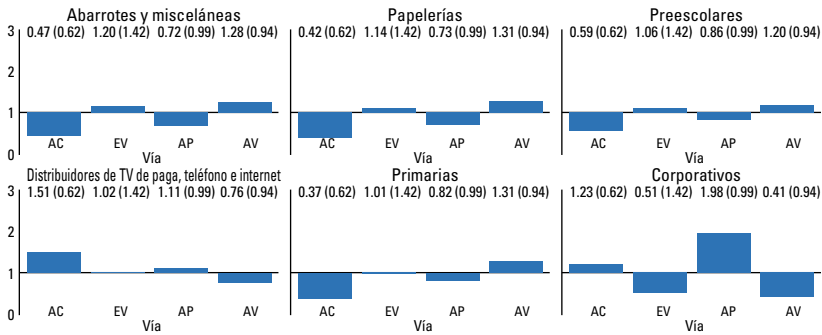
Fuente: elaboración propia.

Los resultados en 2014 marcan la tendencia de los negocios a localizarse en los ejes viales. Respecto de las avenidas principales, en cierta medida, hay un equilibrio entre la cantidad de unidades y el total de vías de este tipo. Las avenidas y los accesos controlados quedan rezagados en cuestiones de preferencia. Después de esto, se confirma que el lugar óptimo para localizar una unidad no es aquel donde hay mayor cantidad de vías (gráfica 31).

Gráfica 31. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios, 2014







AC: accesos controlados; EV: ejes viales; AP: avenidas principales; AV: Avenidas.

Fuente: elaboración propia.

Como apunte final, a manera de conclusión del CPL, al comparar ambos años, 2009 y 2014, existen grupos de negocios muy bien definidos que se encuentran en conjunto en las diversas categorías viales respecto de si están sobrerrepresentados o subrepresentados. Por ejemplo, las unidades de educación y las de alimentos básicos tienen preferencias de localización concretas: su mejor alternativa en ambos años son las avenidas, su cociente superior a uno así lo demuestra. Otro ejemplo son los corporativos, que para cada año muestran el cociente más alto en las avenidas principales, mientras que en los ejes viales presentan el más bajo de todos los grupos. La constancia de resultados en varios conjuntos de unidades económicas indica que el cociente de preferencia es una buena medida para analizar la localización de los negocios ya establecidos y abre la opción de posibilidades para aquellos que buscan establecerse. Asimismo, queda abierto que este indicador puede usarse con otro tipo de unidades que no se analizan en esta investigación.

Lo siguiente en esta exposición es saber el grado de influencia de la jerarquía vial en la localización económica cuando son incluidas otras variables que en diferentes estudios han probado tener influjo en la localización de negocios, con lo cual se podrán marcar las pautas definitivas de la relación que hay entre unidades económicas y vías. En el siguiente apartado, se desarrolla a detalle el análisis a partir de modelos de regresión logística.

5. ANÁLISIS FINAL: REGRESIÓN LOGÍSTICA

En este apartado, se examina el grado de influencia que tiene el CPL, primero, como única variable y, después, en correlación con otras en la supervivencia de negocios. Para este último análisis, se llevó a cabo una serie de modelos de regresión multivariada que ayudaron a determinar la relación que existe entre la localización de negocios y la jerarquía vial.

METODOLOGÍA

Con la regresión logística multivariada, se pudo estimar la probabilidad de que un negocio se haya mantenido de 2009 a 2014. La variable de respuesta corresponde a la permanencia del negocio, de manera que se conozca cuáles son las circunstancias que posibilitaron que una unidad pudiera sobrevivir de un año a otro. El modelo usa variables (independientes) que, según la literatura especializada, influyen en la localización económica, con la condicionante de que la jerarquía vial y el CPL son las principales en el modelo. Se ensayaron y calibraron diversos modelos (prueba y error), con las variables seleccionadas para el análisis. La fórmula de la regresión logística está en la ecuación 2.

Ecuación 2. Regresión logística

$$\hat{Y} = \frac{e^u}{1 + e^u}$$

Donde:

\hat{Y} = probabilidad de que un negocio sobreviva de 2009 a 2014.

e = el exponente natural ≈ 2.782 .

u = la ecuación de regresión lineal: $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n$.

Descripción de las variables

Las variables seleccionadas pueden agruparse en dos categorías: las referentes a las características propias del negocio (como el personal ocupado de la unidad) y las enfocadas en los rasgos del lugar donde se localizan las unidades (como densidad de población del AGEB). Estas variables se establecen en los dos periodos, aunque existen datos, como la densidad de población o el índice de entropía del uso del suelo, que, ante la carencia de información, se aplican con un mismo valor para ambos años. La intención de tener diversas variables es conocer la interacción que hay entre ellas y, así, no dejar de lado ningún rasgo que pueda ser relevante para el análisis. A continuación, se presenta una descripción por tipo, implementación y nivel de medición de las variables iniciales del modelo:

- **Cociente de preferencia de localización:** es una variable categórica dicotómica, indica si el negocio está localizado en la vía de su preferencia (sí o no), con base en el valor más alto del CPL del grupo de negocio al que pertenece la unidad. NO es la categoría latente en el análisis. Es resultado de los cálculos previos del trabajo.
- **Índice de entropía:** variable categórica de tipo dicotómica, hace referencia a la homogeneidad en los negocios (con preferencia por un tipo de vía) o heterogeneidad (sin preferencia por una vía), resultado del grupo de negocio al que pertenece la unidad económica. En el modelo, la categoría latente es heterogéneo. La variable es resultado de los cálculos previos del trabajo.

- Jerarquía vial: variable ordinal con cuatro rubros, resultado de los primeros análisis de la investigación. Indica la localización de los negocios: accesos controlados (categoría latente), ejes viales, avenidas principales y avenidas.
- Distancia a un acceso controlado: variable continua. Indica la distancia, en metros, entre cada negocio y la vía de acceso controlado más cercana, medida a través de la red vial.
- Distancia a un eje vial: variable continua. Indica la distancia, en metros, entre cada negocio y el eje vial más cercano, medida a través de la red vial.
- Distancia a una avenida principal: variable continua. Indica la distancia, en metros, entre cada negocio y la avenida principal más cercana, medida a través de la red vial.
- Distancia a una avenida: variable continua. Indica la distancia, en metros, entre cada negocio y la avenida más cercana, medida a través de la red vial.
- Personal ocupado (PO): variable continua que indica el promedio de personal ocupado que tiene el negocio. El dato fue calculado a partir de los datos del DENUÉ; en dicha base, el PO se ubica de manera categórica. Para obtener el promedio de personal, se toma el punto medio de cada rango.³ Los resultados son: 0-5 (2.5 de PO), 6-10 (8 de PO), 11-30 (20.5 de PO), 31-50 (40.5 de PO), 51-100 (75.5 de PO), 101-250 (175.5 de PO) y más de 251 (251 de PO).⁴
- Contorno urbano: variable ordinal con cuatro categorías: ciudad central, primer contorno, segundo contorno y tercer contorno. El contorno de ciudad fue asignado con base en Delgado [1988: 101-141], a partir de la alcaldía donde se localizan los negocios. La ciudad central incluye las alcaldías Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza. El primer contorno lo conforman Álvaro

³ El punto medio es igual al límite superior más el límite inferior entre dos.

⁴ Para esta categoría no se conoce el límite superior, por lo que se determinó dejar la PO en 251.

Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco e Iztapalapa. El segundo contorno corresponde a las alcaldías Magdalena Contreras, Tlalpan y Xochimilco. Por último, Cuajimalpa, Milpa Alta y Tláhuac forman el tercer contorno. La categoría latente es CIUDAD CENTRAL.

- Grado de marginación urbana: variable ordinal con cinco categorías: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. La variable corresponde a Conapo [2012] y está medida a nivel AGEB para el año 2010. A cada negocio se le asigna el grado de marginación a partir de su localización en las AGEB. La categoría latente es muy bajo.
- Densidad de población: variable continua. Indica la densidad de población urbana, medida en los habitantes por hectárea, para el año 2010, a nivel AGEB [Inegi, 2010a]. A cada unidad económica se le asigna la densidad del área donde está.
- Distancia al negocio del mismo tipo: variable continua. Indica la distancia, medida a través de la red vial en metros, entre cada negocio y el negocio del mismo tipo más cercano.
- Distancia al negocio más cercano: variable continua. Indica la distancia entre cada negocio y el negocio más cercano, medida a través de la red vial en metros, que no sea del mismo tipo.
- Distancia a la vía que le corresponde: variable continua. Con base en el CPL se sabe si el negocio está en la vía que le corresponde; por tanto, si la unidad se encuentra donde debe, la distancia es cero (0). En el caso contrario, se calculó la longitud que hay a la vía que le corresponde. Por ejemplo, los talleres mecánicos localizados en los ejes viales tendrán distancia cero; si están en alguna otra vía, la distancia es reemplazada por la que tiene cada negocio al eje vial más cercano.
- Índice de entropía del uso de suelo: variable continua. Con base en los programas delegacionales de desarrollo urbano de la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y

Urbano (Sedatu),⁵ se calcula un índice de entropía del uso de suelo para las AGEB urbanas. Primero, los diversos usos de suelo se conjuntaron en cinco categorías: equipamiento, espacios abiertos, habitacional, habitacional mixto e industrial. Luego, se estimó el área que cada uso de suelo ocupa en las AGEB y se calculó el índice de entropía, de manera similar a la reportada en los análisis previos (IndEnt). Para el cálculo, hay un ajuste: a todas las áreas se les suma uno (1) para evitar valores 0, ya que al aplicar el logaritmo resulta en valores infinitos. También es importante aclarar que los programas delegacionales no corresponden al mismo año, pero es la única información accesible para esta variable.

- Densidad de negocios: variable continua. Indica la densidad de negocios que hay en áreas de servicio, medidas por isócronas de 10 minutos caminando,⁶ a través de la red vial. A partir de cada negocio, se calculó el área de servicio en hectáreas y se estimó el número de negocios dentro de la superficie, con el objetivo de obtener los negocios por hectárea (UE/ha).
- Densidad de personal ocupado: variable continua. Indica la densidad de personal ocupado que hay en áreas de servicio, medidas por isócronas de 10 minutos caminando, por medio de la red vial. Se calculó, a partir de cada negocio, el área de servicio en hectáreas y se estimó el total de personal ocupado (se usan los valores que se describen en el PO por negocio) dentro de la superficie, para así obtener el personal ocupado por hectárea (PO/ha).
- Grado de especialización del negocio: variable continua. Mide el comportamiento de los negocios del mismo tipo en el ámbito local (delimitado por isócronas de 10 minutos

⁵ Consultado en <<http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales>>.

⁶ En todos los casos, para las isócronas se toma como referencia el tiempo de caminata que reportan Suárez y colaboradores [2016].

caminando, a través de la red vial) en comparación con el que se da en la ciudad. Para el cociente, se estimaron las unidades económicas del mismo tipo y de cualquier tipo por isócrona, y se asignaron los valores, previamente calculados, de unidades económicas totales por grupo de negocio y unidades totales del análisis (alrededor de 70 mil en cada año). La fórmula para el cálculo se presenta como ecuación 3.

Ecuación 3. Grado de especialización de los negocios

$$GE = \frac{\frac{e_i}{e}}{\frac{E_i}{E}}$$

Donde:

GE = Grado de especialización del negocio.

e_i = unidades económicas de la firma i en la isócrona.

e = total de unidades económicas en la isócrona.

E_i = unidades económicas del tipo i en la ciudad.

E = total de unidades económicas en la ciudad.

Cálculo de la muestra

Después de seleccionar las variables y generar la base de datos, se tomó una muestra de unidades económicas de 2009 para saber si el negocio sobrevivió en 2014 (variable dependiente), con lo cual es factible conocer las circunstancias que posibilitaron la permanencia de los negocios de un año a otro.

La verificación de supervivencia se llevó a cabo de manera manual con apoyo de un sistema de información geográfica (SIG), porque en la primera revisión automática hubo un porcentaje de no supervivencia cercano a 30 %, lo cual no concuerda con el aumento de 8 % de unidades entre 2009 y 2014. Parte del problema es que hay casos, como las tiendas de ropa o las unidades de alimentos básicos localizadas en mercados, que tienen un mismo punto de levantamiento y el SIG toma el primer dato encontrado sin que sea el mismo negocio. Otro

caso son los negocios localizados en centros comerciales o plazas que pueden cambiar el punto de levantamiento en cada año para la misma unidad. Para complementar este proceso, además de la propia localización, se utilizó el nombre del negocio, de manera que pudieran cotejarse los casos donde hay más de una unidad en un sitio.

Se levantaron dos muestras mediante un esquema unie-tápico, estratificado y con probabilidad aleatoria simple sin reemplazo. El tamaño de población es el total de negocios de 2009 (66 569), mientras que el número de estratos (140) corresponde a la combinación de grupos de negocios (35) y los tipos de vías (4). La muestra se calculó como se muestra en la ecuación 4.

Ecuación 4. Cálculo de la muestra

$$n = \frac{z^2 * q}{r^2 * p}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

$q = 1-p$.

r = error relativo máximo aceptable.

z = nivel de confianza.

Debido a que se conoce el total de negocios, es necesario ajustar el cálculo de la muestra para una población finita (ecuación 5).

Ecuación 5. Ajuste para una muestra con población finita

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Donde:

n' = tamaño de muestra ajustado por población finita.

n = tamaño de muestra estimado.

N = total de negocios.

La primera muestra es de $n = 3\ 040$, con un error relativo de $\pm 15\%$, respecto de una proporción de 0.035 (correspondiente al estrato que tiene menos negocios), al 90 % de confianza. Cada estrato tiene una parte proporcional con respecto al total de unidades (100 %), y a partir de la proporción, a cada uno se le asigna el tamaño de muestra que le corresponde. Posteriormente, hubo un ajuste porque hay estratos en los que la muestra era de 0 o 1, lo cual afecta los resultados del modelo, así que en dichos casos se les sumó un negocio como mínimo en las muestras. Con la compensación para los diversos estratos, la muestra queda en 3 107 casos. Es necesario aclarar que n marca el mínimo de casos necesarios para cumplir los parámetros establecidos, por tanto, el aumento de la muestra no afecta y da más certeza en los resultados.

Con la primera muestra, hay una comparación inicial entre la supervivencia de negocios y si el negocio está en la vía que le corresponde (CPL). De los 3 107 negocios, 3 % no sobrevivió y el resto permaneció. En cuanto a las 82 unidades que no se mantuvieron, 88 % no estaba en la vía que le correspondía. En este escenario, *a priori*, los resultados indican que las probabilidades de sobrevivir aumentan si las unidades se localizan en el tipo de vía donde tienen el CPL más alto. Con esto queda comprobada, una vez más, la influencia que tienen las vías en la localización de negocios y, por tanto, la relación que hay entre ambas características (cuadro 10).

Cuadro 10. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 con respecto a si estaban en la vía que les correspondía

	No estaba en la vía que le corresponde	Sí estaba en la vía que le corresponde
No permaneció	72	10
Sí permaneció	2 060	965

Fuente: elaboración propia.

Luego, para mejorar los resultados, se amplió la muestra; la intención es que éstos sean constantes y significativos. Para el segundo cálculo, los parámetros son: error relativo de $\pm 15\%$, respecto de una $p = 0.0263$ (casos que no sobrevivieron porque no estaban en la vía que les correspondía) y el nivel de confianza aumenta a 95% . El total de la muestra son $5\,519$ y con el ajuste en los estratos, $n = 5\,624$.

RESULTADOS

Permanencia de los negocios 2009-2014

A continuación, se presenta un análisis más extenso de la permanencia de unidades a partir de las variables consideradas como principales en el estudio. Este proceso se hace de manera exploratoria previo a calibrar el modelo de regresión.

Primero, al ampliar la muestra, no hay cambio en los porcentajes de negocios que sobrevivieron de un periodo a otro, el 68% no está donde debe y el otro 32% sí está. En el caso de los que no permanecieron, 86% no estaba en la vía que le corresponde, esto es 2% menos que en la primera muestra, pero el resultado no es estadísticamente significativo. Con la segunda muestra, queda confirmado que los negocios que no están en la vía que les corresponde tienen menos probabilidad de sobrevivir, en relación con los que sí se encuentran, y de igual manera se ratifica la relación entre vías y localización de negocios.

Los resultados de esta primera comparación le dan mayor relevancia al CPL en cuanto a la pauta que marca en cuestiones de localización de negocios. Por tanto, la subrepresentación o sobrerrepresentación es una característica primordial para determinar las preferencias de localización y los patrones. En el cuadro 11, se muestran los resultados de las unidades que sobrevivieron.

Cuadro 11. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 con respecto a si estaban en la vía que les correspondía

	No estaba	Sí estaba
No permaneció	139	21
Sí permaneció	3 720	1 744

Fuente: elaboración propia.

Al contrastar la permanencia de los negocios contra el hecho de que estuvieran donde debían, por tipo de vía, hay datos relevantes. El porcentaje más alto de negocios que sobrevivieron porque estaban en la vía adecuada corresponde a los ubicados en ejes viales (80 %), seguido de las avenidas (23 %). En contraste, los que desaparecieron por no localizarse en la vía que les correspondía están primordialmente en las avenidas principales (6 %), mientras que el mínimo le pertenece a los ejes viales (menos de 1 %) (cuadro 12).

A partir de estas circunstancias, los ejes viales tienen mayor relevancia en la localización de negocios, lo cual comprueba el resultado de los primeros análisis, en los cuales destacan como el tipo de vía principal para que las unidades se establezcan. De modo que, si se ubican en un eje vial, porque es la vía que les corresponde, tienen mayor probabilidad de mantenerse con el paso del tiempo (cuadro 12).

Cuadro 12. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 respecto de si estaban en la vía que les correspondía, por tipo de vía de localización

Tipo de vía	Permaneció	Está en la vía que le corresponde	Absoluto	% relativo al tipo de vía
Acceso controlado	No	No	17	3.8
	No	Sí	1	0.2
	Sí	Sí	22	4.9
	Sí	No	413	91.2

Continúa

Continuación

Tipo de vía	Permaneció	Está en la vía que le corresponde	Absoluto	% relativo al tipo de vía
Eje vial	No	No	7	0.5
	No	Sí	9	0.6
	Sí	Sí	1 113	80.4
	Sí	No	256	18.5
Avenida principal	No	No	98	5.9
	No	Sí	5	0.3
	Sí	Sí	127	7.7
	Sí	No	1 424	86.1
Avenida	No	No	17	0.8
	No	Sí	6	0.3
	Sí	Sí	482	22.6
	Sí	No	1 627	76.3

Fuente: elaboración propia.

Primera calibración del modelo

La regresión logística es uno de los métodos de clasificación más sencillos en comparación con otros. Mediante ella se obtienen los parámetros ponderados y el grado de significancia de cada variable que interactúa en la regresión. La intención de calibrar el modelo es determinar las variables que más influyen en la localización de negocios; por tanto, no es un procedimiento al azar, sino una técnica que respalda la ausencia o presencia de ciertas características en el modelo.

En las primeras pruebas de regresión hay modelos con una o dos variables, donde interactúa la supervivencia de un negocio en función de alguna(s) variable(s) principal(es): vía de localización, CPL o índice de entropía. Después hay un modelo con todas las variables seleccionadas para el análisis, con lo cual conocemos el peso y la significancia que cada rubro tiene en el modelo general.

El modelo 1 tiene como variable independiente el CPL (si el negocio está o no está en la vía que le corresponde). Los resultados

muestran que la preferencia de localización es altamente significativa por sí sola. La probabilidad de que un negocio sobreviva es 3.1 veces más si se localiza en la vía que le corresponde según el CPL (cuadro 13).

Cuadro 13. Resultado del modelo 1: permanencia de un negocio en función de si estaba en la vía que le correspondía

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	1.1324	0.2359	4.800	3.1	***
Constante	3.2870	0.0863	38.000		***
<i>Significativa: 0 **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 ' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

La segunda variable evaluada es la vía en la que se localizan los negocios (jerarquía vial). El resultado toma como categoría latente el tipo de vía con los accesos controlados, es decir, la interpretación de probabilidad se hace en referencia a la localización en dicha categoría vial. Destaca que las avenidas y los ejes viales son significativas, mientras que las avenidas principales no lo son. De esta manera, los negocios localizados en las avenidas tienen 3.7 veces más probabilidades de sobrevivir que si estuvieran en algún acceso controlado, en tanto que en los ejes viales la probabilidad se reduce a 3.5. El resultado de los ejes viales es constante con lo observado previamente como una vía en la que los negocios prefieren localizarse. El caso de las avenidas es un hallazgo peculiar, ya que en los primeros análisis la constante era que este tipo de vía no destacaba por ser de la preferencia de los negocios; este resultado quizá se deba a que la mayoría de las unidades de la

muestra pertenece a estratos que tienen en combinación a las avenidas (cuadro 14).

Cuadro 14. Resultado del modelo 2: permanencia de un negocio en función de su vía de localización

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial (Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida principal	-0.4730	0.2612	-1.811	0.6	.
Avenida	1.3335	0.3191	4.179	3.7	***
Eje vial	1.2643	0.3480	3.633	3.5	***
Constante	3.1850	0.2405	13.242		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

Por lo visto en los resultados, la vía de localización es importante, aunque, con base en el conocimiento empírico de la ciudad, hay vías como Periférico, avenida de los Insurgentes o Paseo de la Reforma que no tienen las mismas características a lo largo de toda su longitud. Así que, para conocer el comportamiento de los negocios en diversos puntos de las vías, el siguiente modelo pone en juego la jerarquía vial y el contorno de ciudad.

En este modelo hay resultados interesantes: la localización en avenidas y ejes viales, así como en el tercer contorno son significativos, por lo que esta área de la ciudad condiciona la supervivencia de los negocios. La interpretación es que hay más probabilidad de sobrevivir si la localización es en una avenida o eje vial con referencia a los accesos controlados; en ambos casos, la probabilidad aumenta en comparación con el modelo donde sólo está la jerarquía vial. Por otra parte, la probabilidad disminuye 0.4 veces si se encuentra en el tercer

contorno (alcaldías Cuajimalpa, Milpa Alta y Tláhuac), en comparación con el centro de la ciudad (cuadro 15). Con estos resultados, se interpreta que el segmento de vía desempeña un papel importante cuando se combina con el tercer contorno; dicha área de la ciudad limita la localización de unidades. Por otro lado, lo esperado es que al menos el primer contorno de la ciudad fuera significativo, ya que es donde está la mayoría de las vías y negocios considerados en el análisis, pero no es así. Además, se intuye que el segmento de vía donde se localizan las unidades puede influir en la supervivencia de negocios, al menos hasta obtener más evidencia de ello.

Cuadro 15. Resultado del modelo 3: permanencia de un negocio en función de su vía de localización y el contorno urbano

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial</i>					
<i>(Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida principal	-0.3040	0.2673	-1.137	0.7	
Avenida	1.3769	0.3256	4.229	4.0	***
Eje vial	1.2719	0.3484	3.651	3.7	***
<i>Contorno urbano</i>					
<i>(Centro de ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno	0.3098	0.1992	1.555	1.4	
Segundo contorno	-0.4006	0.2400	-1.669	0.7	.
Tercer contorno	-0.8160	0.2719	-3.001	0.4	**
Constante	3.0902	0.2566	12.043		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

El siguiente modelo incluye la interacción del cociente de preferencia y la vía de localización. Los resultados no son tan satisfactorios, el CPL y las avenidas principales no resultan

significativos. Esto indica que, por sí mismas, las variables predicen apropiadamente la supervivencia de negocios, pero en conjunto no hay interacción. Las categorías de localización en avenidas y ejes viales resultan significativas, 3.5 para las avenidas y 2.5 para los ejes, lo cual es consistente con los modelos anteriores. Se interpreta que la categoría vial que afecta los resultados de manera negativa es la relacionada con las avenidas principales, ya que por sí sola o en interacción no es significativa. En los primeros resultados, este tipo de vía estaba como la segunda categoría de preferencia de los negocios; por eso, estos hallazgos no son los esperados (cuadro 16).

Cuadro 16. Resultado del modelo 4: permanencia de un negocio en función de su vía de localización y si estaba en la vía que le correspondía

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.4942	0.2950	1.675	1.6	.
<i>Jerarquía vial (Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida principal	-0.4851	0.2613	-1.857	0.6	.
Avenida	1.2600	0.3211	3.923	3.5	***
Eje vial	0.9044	0.4036	2.241	2.5	*
Constante	3.1647	0.2408	13.145		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

Cuando se agrega el IndEnt al modelo, los resultados son poco favorables, las únicas variables significativas son la localización en avenidas y ejes viales. En ambos casos, la probabilidad de supervivencia aumenta 3.5 y 2.4, respectivamente.

La nueva variable no genera mejores estimaciones y, por el contrario, es la menos significativa en el modelo. El resultado confirma que la categoría avenida principal no aporta al modelo y hace que el CPL no sea significativo; su presencia en la regresión afecta de manera negativa y no hay interacción para la localización de negocios (cuadro 17).

Cuadro 17. Resultado del modelo 5: permanencia de un negocio en función de su vía de localización, si estaba en la vía que le correspondía y el índice de entropía

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.5132	0.2964	1.732	1.7	.
<i>Jerarquía vial (Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida principal	-0.4919	0.2615	-1.881	0.6	.
Avenida	1.2501	0.3213	3.891	3.5	***
Eje vial	0.8943	0.4044	2.212	2.4	*
<i>Índice de entropía (Heterogéneos, categoría latente)</i>					
Homogéneos	-0.1216	0.1640	-0.742	0.9	.
Constante	3.2211	0.2532	12.722		***
<i>Significativa: 0 **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 . 0.1 ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

Con estos modelos es factible decir que las variables de interés resultan óptimas para estimar la supervivencia de los negocios cuando son evaluadas de manera independiente. El CPL

arroja las mejores estimaciones, por tanto, en los siguientes modelos se mantendrá para saber qué tanto influye cuando interactúa con el resto de las variables. Si bien algunos modelos no son lo esperado, la importancia de la iteración prueba/error es que ayudan a la calibración.

Para concluir esta primera calibración, es necesario saber cómo interactúan todas las variables seleccionadas en la localización de negocios (CPL, IndEnt, jerarquía vial, distancia a AC, AP, AV y EV, PO, contorno urbano, marginación, densidad de población, distancia al negocio más cercano, distancia al negocio más cercano del mismo tipo, distancia a la vía que le corresponde, IndEnt del uso de suelo, densidad de negocios, densidad de PO y grado de especialización). Los resultados que se discuten corresponden únicamente a las variables que son significativas en el modelo (cuadro 18).

El CPL (cuando los negocios están en la vía que les corresponde) resulta significativo. La preferencia de localización aumenta la probabilidad de supervivencia 2.1 veces, de manera que es importante tener en consideración este aspecto para localizar un negocio. La jerarquía vial en todas sus categorías, cuando interactúa con más variables, resulta significativa. Por una parte, las avenidas y los ejes viales aumentan la probabilidad de supervivencia en 5.1 y 2.7 veces respectivamente; las avenidas tienen la probabilidad más alta hasta este modelo con respecto a los anteriores. En cuanto a las avenidas principales, la influencia es negativa: estar localizado en este tipo de vía disminuye a la mitad la probabilidad de permanecer de 2009 a 2014. Por tanto, resulta importante estar en la vía que corresponda según el CPL, pero también se debe entender que no todas las categorías viales ofrecen las mejores opciones de supervivencia.

De las distancias, solamente resulta significativa la que hay de los negocios a las avenidas principales. Esta longitud afecta de manera negativa, por lo que la probabilidad de supervivencia disminuye cuando se aumenta la distancia hacia este

tipo de vía; hay más opciones de que los negocios sobrevivan un año cuando se está cerca de dichas vías. La probabilidad de esta variable es de 1.0, entonces, si una unidad disminuye a la mitad la distancia a la que se encuentra de una avenida principal, su probabilidad aumenta al doble. Las avenidas principales constituyen un tipo de vía peculiar porque, por lo visto antes, las unidades que se localizan ahí disminuyen sus opciones de supervivencia, pero, por otra parte, es necesario estar cerca de ellas para asegurar la permanencia.

También es primordial considerar la localización de las unidades en el entorno de ciudad. En este sentido, sólo el primer contorno es significativo, la probabilidad de supervivencia aumenta al doble (2.0) cuando los negocios están en esa área de CDMX (alcaldías Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco e Iztapalapa). Este resultado muestra que las unidades económicas tienen más opciones de permanecer cuando se localizan en zonas de la ciudad donde no hay gran cantidad de negocios, como el CH de la ciudad, o, por el contrario, en áreas periféricas que tienen baja densidad de unidades, como el tercer contorno.

Otra variable que afecta de manera negativa es el grado de marginación urbana. La categoría de marginación media es significativa; por tanto, un negocio que se localiza en una AGEB con marginación tiene 0.6 menos probabilidades de sobrevivir en comparación con aquellos que están en áreas con marginación muy baja. El cálculo de esta variable es a nivel AGEB, por lo que no se trata propiamente de una medición directa del negocio, sino de una caracterización del área donde están las unidades, lo cual afecta el resultado de supervivencia (cuadro 18).

La sinergia entre unidades, medida con la distancia hacia cualquier tipo de negocio, es significativa y afecta la probabilidad de forma negativa (1.0); es un caso similar al de la distancia hacia las avenidas principales, donde si un negocio disminuye a la mitad su longitud con respecto a otro la

probabilidad de sobrevivir aumenta al doble. De manera que las economías de urbanización y la sinergia que generan son útiles para que una unidad económica permanezca con el paso del tiempo (cuadro 18).

Cuadro 18. Resultado del modelo 6: permanencia de un negocio en función de todas las variables

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.7480	0.3301	2.266	2.1	*
<i>Jerarquía vial (Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida principal	-0.6851	0.3012	-2.275	0.5	*
Avenida	1.6260	0.3639	4.467	5.1	***
Eje vial	0.9778	0.4365	2.240	2.7	*
Distancia a avenida principal	-0.008	0.0002	-4.380	1.0	***
<i>Contorno urbano (Centro de ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno	0.6808	0.2350	2.896	2.0	**
<i>Grado de marginación (muy bajo, categoría latente)</i>					
Marginación media	-0.5510	0.2545	-2.165	0.6	*
Distancia al negocio más cercano	-0.0078	0.0017	-4.582	1.0	***
Constante	4.0300	0.4233	9.520		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

Para comprobar los resultados, se diseñó un modelo en función sólo de aquellas variables que resultaron significativas en el análisis previo. En el caso del contorno urbano y la marginación urbana, se usan todas las categorías. Por ahora no hay reclasificaciones para considerar los rubros destacados. El resultado no es lo esperado: el CPL pierde significancia, mientras que la probabilidad de supervivencia en las avenidas disminuye a 5.0 y en el primer contorno, a 1.9; el resto de las características mantiene su importancia y las probabilidades. Por tanto, es necesaria otra calibración del modelo en la que se busquen aquellas variables que en interacción con otras incrementan el nivel de significancia y mejoran el resultado, así como detectar aquellas características que les restan importancia a otras variables, con el foco en el cociente de preferencia y la jerarquía vial (cuadro 19).

Cuadro 19. Resultado del modelo 7: permanencia de un negocio en función de las variables que resultaron significativas del modelo 6

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.5515	0.2998	1.839	1.7	.
<i>Jerarquía vial (Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida principal	-0.6892	0.2875	-2.397	0.5	*
Avenida	1.6120	0.3466	4.652	5.0	***
Eje vial	0.9906	0.4091	2.421	2.7	*

Continúa

Continuación

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
Distancia a avenida principal	-0.0007	0.0002	-4.173	1.0	***
<i>Contorno urbano (centro de la ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno	0.6260	0.2110	2.967	1.9	**
Segundo contorno	-0.2176	0.2506	-0.868	0.8	
Tercer contorno	-0.1970	0.3161	-0.623	0.8	
<i>Grado de marginación (muy bajo, categoría latente)</i>					
Marginación baja	-0.3992	0.2168	-1.842	0.7	.
Marginación media	-0.5502	0.2287	-2.406	0.6	*
Marginación alta	-0.4357	0.4251	-1.025	0.6	
Marginación muy alta	9.2510	376.5	0.025	n.a.	
Distancia al negocio más cercano	-0.0079	0.0014	-5.702	1.0	***
Constante	3.7800	0.2947	12.824		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

Segunda calibración del modelo

Para continuar con el proceso de calibración, la primera decisión es que las variables: po , densidad de población e IndEnt del uso de suelo no serán consideradas en los próximos modelos. Esto se debe a que, después de diversas pruebas

individuales y en interacción con otras características, no fueron estadísticamente significativas (aunque, teóricamente, se ha comprobado en diversos estudios que sí influyen en la localización de negocios), a tal grado que su presencia o ausencia no cambia los resultados de forma positiva ni negativa.

Por su parte, el IndEnt, que no ha sido significativo, será tomado en cuenta, ya que es una característica considerada como principal en esta investigación. Respecto de la densidad de UE y de PO, así como el grado de especialización de las unidades, serán considerados, pero con un área de influencia menor, ya que la superficie usada para los cálculos es muy amplia. En cuanto a las distancias a las vías, a la vía que le corresponde y al negocio más cercano del mismo tipo, se harán transformaciones para que resulten significativas al modelo (la principal transformación que se aplica a este tipo de variables es el logaritmo).

Para las pruebas de esta segunda calibración, se toman las variables que fueron importantes en el primer proceso y se agregan las siguientes:

- Distancia euclidiana a las cuatro categorías viales: variable continua. Indica la distancia entre cada negocio de la muestra y cada tipo de vía más cercana, medida en metros de manera euclidiana (no se toma en consideración la restricción de la red vial). La intención es probar modelos con ambas mediciones para saber qué tipo de distancia otorga mejores resultados en combinación con el resto de las variables significativas. En este caso, aunque la distancia a las avenidas y los accesos no ha sido relevante en el modelo, se integra para hacer las pruebas pertinentes y no descartarla *a priori*.
- Distancia al centro de la ciudad: variable continua. Indica la distancia que hay entre cada negocio y el centro de la ciudad. Esta variable consiste en una medición euclidiana y

a través de la red vial, el resultado está en metros. Para el centro de la ciudad, el punto considerado como céntrico es la plancha del Zócalo en el CH, que además tiene una larga tradición comercial en sus alrededores.⁷

- *Buffers* de 10 metros hasta 300 metros: más que una variable, se trata de disminuir el área para calcular la densidad de unidades económicas, el personal ocupado y grado de especialización de las unidades, por lo que el cálculo es similar al de las primeras variables. El procedimiento es crear *buffers* cada 10 metros hasta llegar a 300 metros, de manera que se pueda determinar una distancia óptima que sea significativa para el modelo, ya que el planteamiento inicial de 10 minutos caminando, que equivale a aproximadamente 800 metros [Suárez *et al.*, 2016], no arrojó buenos resultados.

En el primer modelo de la segunda calibración están incluidas las variables significativas del proceso anterior, además del IndEnt, la distancia al centro de la ciudad, las densidades (unidades y personal), el grado de especialización y la distancia de los negocios a las vías, pero medida de manera euclidiana.

Con este modelo, no hay mejoras en los resultados, el CPL pierde significancia, lo cual no es algo esperado para los fines de la investigación. Por otra parte, el IndEnt, las densidades y la especialización siguen sin aportar al modelo. De las longitudes, sólo la que hay de los negocios a los accesos controlados es significativa; las unidades aumentan sus opciones de sobrevivir cuando se encuentran cerca de este tipo de vías en este escenario. Consistente con los resultados previos, la localización en avenidas (5.0), a los ejes (2.7) y al negocio más cercano

⁷ Previamente se realizó una prueba en el centro de CDMX, pero el resultado carecía de sentido, ya que ubicaba el punto en el sur del área urbana de la ciudad, consecuencia de que, en el sur, una gran extensión de la entidad es área de conservación.

son significativas y aumentan la probabilidad de supervivencia; este hecho apunta a que la interacción de estas tres variables influye en la localización de negocios. La otra variable que resulta significativa es el grado de marginación, pero destaca que en este modelo las categorías baja y media tienen importancia estadística; en este sentido, ambos rubros afectan de manera negativa y disminuyen la probabilidad de permanencia, 0.6 para baja y 0.5 para media. En el cuadro 20 se muestran los resultados de la regresión únicamente con las variables significativas.

Cuadro 20. Resultado del modelo 8: variables significativas con la distancia euclidiana a las vías

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial (Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida	1.6080	0.3565	4.510	5.0	***
Eje vial	0.9759	0.4344	2.247	2.7	*
<i>Distancia a accesos controlados</i>					
	-0.0002	0.0001	-2.812	1.0	**
<i>Grado de marginación (muy bajo, categoría latente)</i>					
Marginación baja	-0.4618	0.2192	-2.107	0.6	*
Marginación media	-0.5979	0.2396	-2.496	0.5	*
<i>Distancia al negocio más cercano</i>					
	-0.0074	0.0016	-4.613	1.0	***
Constante	3.0520	0.3876	7.876		***
<i>Significativa: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 '' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

En este punto, podemos constatar que la interacción entre jerarquía vial (ejes viales y avenidas), la sinergia medida a partir de la distancia que hay entre negocios y el grado de marginación desempeña un papel importante en la localización de negocios. Por tanto, las unidades económicas aumentan sus probabilidades de supervivencia si tienen en consideración los aspectos mencionados: estar localizado en alguna avenida o eje vial, cerca de otros negocios y en áreas que no tengan marginación baja.

Lo siguiente es determinar si el área de los *buffers* funciona mejor cuando se disminuye. Los siguientes modelos usan las variables originales del análisis con distancias euclidianas y medidas por la red vial (para saber cuál aporta más a la regresión), distancia al centro de la ciudad (medida de ambas formas), las densidades y el grado de especialización cada 10 metros. En el momento en que los *buffers* ya no sean significativos para el modelo, se realizará un corte y continuará la calibración del modelo con el o los *buffers* que tengan mejores resultados.

- Con la disminución del área de influencia, el IndEnt es significativo, lo cual mejora el modelo planteado al inicio. Previamente, el IndEnt no había tenido los resultados esperados.
- La distancia al centro de la ciudad no es significativa, pero es imposible descartarla del análisis espacial hasta determinar qué papel desempeña en el modelo, ya que omitirla en algunos modelos hace que otras variables, como la distancia a los accesos controlados o la localización en avenidas principales, pierdan significancia.
- Desde el primer modelo de 10 metros, las variables de densidad y especialización, ya sea juntas o individualmente, aportan algo en cada modelo, de manera que es atinado usar superficies más pequeñas.
- Existen cuatro variables que cambian su estatus de importancia según el *buffer* evaluado en el modelo: la distancia

a los accesos controlados, el cociente de unidades económicas, la distancia a negocios del mismo tipo y la jerarquía vial (en especial las avenidas principales).

- A manera de comparación, en los primeros 10 modelos (hasta 100 metros) se evaluó la distancia medida por la red vial y de manera euclidiana, esta última genera mejores resultados. Entonces, la distancia euclidiana es la elegida para usar de manera predeterminada en los siguientes modelos.
- Hasta los 110 metros hay una constancia en los resultados, ya que el CPL, la jerarquía vial, la distancia a los accesos controlados y las avenidas principales, el primer contorno urbano, las marginaciones baja y media, la distancia a cualquier negocio, las densidades (PO y UE) y el grado de especialización tienen grado de significancia, con algunas variaciones, en ciertos casos. Posterior a dicha distancia, las densidades presentan cambios que no son satisfactorios para el modelo. Por tanto, después de 110 metros el área de influencia es intrascendente, así que esos modelos se descartan.
- Para comprobar el punto previo, se realizaron dos modelos más con datos a 400 y 500 metros; el resultado es similar: las densidades y el grado de especialización no tienen significancia.
- Se obtuvieron mejores resultados con las distancias medidas de manera euclidiana. En algunos casos, la medición por la red vial afecta al modelo y les quita importancia estadística a otras variables.

Después de analizar los modelos con *buffers* cada 10 metros, las regresiones de 10 y 20 metros tienen los mejores resultados, hacen significativas las densidades y la especialización de unidades, premisa planteada al inicio de la calibración. En el caso del IndEnt, los resultados no son constantes, pero en el área de 10 metros es importante, por lo que no

queda descartado para los siguientes procesos. Asimismo, ambos modelos le restan importancia al CPL; en ninguno de los casos esa variable es significativa; de manera que con esta reducción de áreas de influencia se incluyen más variables en el análisis, pero se pierde la influencia que tiene el cociente en la localización de negocios. Se debe considerar que la superficie para el cálculo de las densidades es de 312 metros cuadrados en el *buffer* de 10 metros (0.03 hectáreas), y 1 250 metros cuadrados para 20 metros (0.1 hectáreas).

El modelo de 10 metros tiene como variables principales, de acuerdo con las probabilidades, la localización en avenidas, que aumenta la supervivencia en 4.9, y la ubicación en alguna alcaldía del primer contorno urbano, que la incrementa 2.4 veces. Con la distancia euclidiana, la longitud a las avenidas principales tiene significancia: cuando los negocios están lejos de estas vías, aumentan las probabilidades, y se duplican cuando se duplica la distancia entre negocios y vías. Las otras distancias con significancia estadística son hacia otros negocios y hacia negocios del mismo tipo. La sinergia en este modelo cobra relevancia, de igual manera que en los modelos previos: cuando las unidades se localizan cerca de otras, ya sean del mismo tipo o de otro giro, aumentan sus probabilidades de permanecer (en ambos casos 1.0). En cuanto al grado de marginación, las categorías que son significativas se amplían, únicamente la muy alta no lo es; en el modelo, la marginación influye de forma negativa, ya que las probabilidades de sobrevivir se incrementan cuando los negocios no se localizan en AGEB con grado bajo, medio o alto. Otra variable que no ha visto modificación en los resultados es el primer contorno urbano; dicha área de la ciudad es significativa en el modelo y amplía la permanencia 2.4 veces (cuadro 21).

También destaca que hay variables que cobran significancia estadística y en análisis previos no la tenían. Primero está el IndEnt. Las unidades que son del tipo homogéneo tienen menos opciones de sobrevivir (0.7 veces) frente a

aquellas del tipo heterogéneo. El otro grupo de variables es el de las densidades y el grado de especialización, que se calcularon a partir de los *buffers* con áreas más pequeñas. Una y el otro repercuten de manera positiva en la localización; en ambos casos, las probabilidades de supervivencia aumentan cuando hay más unidades por *buffer* y cuando la especialización es alta (1.0 veces en cada variable). Por otro lado, la densidad de PO influye de forma negativa, así que, cuando el personal aumenta en el área de influencia, la probabilidad de permanecer de un año a otro disminuye 1.0 veces; por el contrario, cuando los trabajadores en el *buffer* se reducen a la mitad, los negocios duplican sus alternativas de supervivencia (cuadro 21). Con estas nuevas variables que influyen en la localización económica, se puede decir que los negocios tienen más oportunidad de sobrevivir si son heterogéneos, es decir, que no tienen preferencia por algún tipo de vía, y además se encuentran en sitios de la ciudad donde hay alta densidad de unidades y grado de especialización, pero con baja cantidad de personal ocupado.

Cuadro 21. Resultado del modelo 9:
modelo con el *buffer* de 10 metros

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial</i> (Accesos controlados, categoría latente)					
Avenida	1.5890	0.3690	4.307	4.9	***
<i>Índice de entropía</i> (heterogéneos, categoría latente)					
Homogéneos	-0.3449	0.1740	-1.982	0.7	*
Distancia a avenidas principales	0.0007	0.0003	2.172	1.0	*

Continúa

Continuación

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Contorno urbano (centro de la ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno urbano	0.8831	0.2795	3.160	2.4	**
<i>Grado de marginación (muy bajo, categoría latente)</i>					
Grado marginación baja	-0.6860	0.2378	-2.885	0.5	**
Grado marginación media	-0.7177	0.2619	-2.741	0.5	**
Grado marginación alta	-0.9382	0.4430	-2.118	0.4	*
Distancia al negocio más cercano	-0.0075	0.0016	-4.841	1.0	***
Distancia al negocio más cercano del mismo tipo	-0.0004	0.0002	-2.050	1.0	*
Densidad de unidades	0.0016	0.0005	3.450	1.0	***
Densidad de personal ocupado	-0.0001	0.0001	-3.934	1.0	***
Grado de especialización	0.0058	0.0023	2.469	1.0	*
Constante	3.3320	0.4602	7.241		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

El modelo de 20 metros presenta algunos cambios respecto al de 10 metros. En esta segunda regresión, dejan de ser significativos el IndEnt y la distancia a las avenidas principales. En cambio, la longitud entre las unidades y la distancia hacia las avenidas adquieren mayor relevancia. El resto de las variables del modelo de 10 metros mantiene valores y direcciones de efecto similares en el análisis de 20 metros (localización en avenidas, contorno urbano, grado de marginación, distancia a

otros negocios –del mismo giro o distintos–, densidad de unidades, densidad de personal ocupado y grado de especialización) (cuadro 22).

Cuadro 22. Resultado del modelo 10:
modelo con el *buffer* de 20 metros

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial</i> (Accesos controlados, categoría latente)					
Avenida	1.5730	0.3686	4.267	4.8	***
Distancia a avenidas	-0.0007	0.0003	-2.170	1.0	*
<i>Contorno urbano</i> (centro de la ciudad, categoría latente)					
Primer contorno urbano	0.8719	0.2786	3.130	2.4	**
<i>Grado de marginación</i> (muy bajo, categoría latente)					
Grado de marginación bajo	-0.7085	0.2377	-2.980	0.5	**
Grado de marginación medio	-0.7392	0.2618	-2.823	0.5	**
Grado de marginación alto	-0.9532	0.4422	-2.155	0.4	*
Distancia al negocio más cercano	-0.0077	0.0016	-4.876	1.0	***
Distancia al negocio más cercano del mismo tipo	-0.0004	0.0002	-1.974	1.0	*
Densidad de unidades	0.0041	0.0012	3.328	1.0	***
Densidad de personal ocupado	-0.0003	0.0001	-3.972	1.0	***
Grado de especialización	0.0058	0.0025	2.331	1.0	*
Constante	3.4030	0.4612	7.378		***
<i>Significativa: 0 **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 * 0.1 ' ' 1</i>					

Fuente: elaboración propia.

Con los resultados fue posible comprobar que hay un grupo de variables que no aportan al modelo en ninguna circunstancia y que existe otro grupo que no tiene significancia en el modelo, pero que la ausencia de cualquiera de ellas afecta la regresión. También sabemos que el uso de distancias euclidianas y los *buffers* de 10 y 20 metros dan mejores resultados. Lo siguiente es recategorizar las variables contorno y marginación urbanos y, en el caso de las distancias, se harán transformaciones donde sea viable.

Para el contorno urbano, lo visto previamente indica que el primero tiene significancia de manera constante en los diversos modelos. Después de algunas pruebas, a la variable se le asignó un valor dicotómico, de modo que el primer contorno es una categoría y el resto de las áreas son la latente. Además, con los contornos se buscó saber la influencia que tiene el centro de la ciudad en la localización de negocios, pero después de varias reclasificaciones los resultados eran negativos y no tenían significancia estadística.

La marginación urbana tuvo un proceso similar al de los contornos. En este sentido, las marginaciones baja y media fueron significativas a lo largo de los modelos, por lo que estas dos quedaron como una categoría y el resto se agrupó como latente. Para esta variable, se hicieron pruebas a fin de que las marginaciones baja y media quedaran en diferente categoría y así conocer la influencia que tienen en la localización económica, pero los resultados no dieron el grado de significancia necesario.

Por su parte, a las distancias se les aplicaron transformaciones con logaritmo natural y logaritmo base 10. Después de las pruebas, los mejores resultados ocurrieron con el natural en las avenidas, mientras que la distancia a accesos controlados y avenidas principales funcionaron mejor sin transformación. La longitud a los ejes viales no es significativa en ningún escenario, aun cuando se usaron las dos alternativas de medida, por la red vial y la euclidiana. Por tanto,

quedan descartadas en definitiva del grupo de variables para el modelo.

Para evitar duplicidad de información que alterara el resultado de la regresión, se eliminó la variable de jerarquía vial, bajo el principio de que un negocio sólo puede estar localizado en un tipo de vía, de modo que, si una unidad económica tiene distancia cero (0) hacia una vía, significa que se encuentra localizada en ese tipo de vía; por el contrario, esa misma unidad tendrá una longitud diferente a cero en el resto de las categorías viales; esto indica que no se localiza en esas vías. Asimismo, en los análisis previos no había interacción que diera buenos resultados entre las distancias, la jerarquía vial y el CPL; en gran parte esto se debía a que se estaba midiendo dos veces la misma característica. Posterior a las pruebas, esta decisión aumentó la significancia estadística de diversas variables y mejoró los resultados de los modelos.

Con estos últimos procesos, culmina la segunda calibración y hay tres posibles escenarios: un modelo con *buffers* de 10 metros, otro con áreas de 20 metros y el último incluye el IndEnt con *buffers* de 10 metros. Los tres se evalúan para decidir qué regresión tiene los mejores resultados. Las variables finales pueden clasificarse como de localización (primeras siete) y de sinergia (las cinco restantes):

- Cociente de preferencia de localización, **NO ESTÁ** como categoría latente.
- Índice de entropía, **HETEROGÉNEO** como categoría latente.
- Distancia a las vías de acceso controlado.
- Distancia a las avenidas principales.
- Distancia a las avenidas (logaritmo).
- Contorno urbano, primer contorno como categoría y **RESTO DE LA CIUDAD** como latente.
- Grado de marginación urbana, **MARGINACIÓN MUY BAJA, ALTA y MUY ALTA** como categoría latente.
- Distancia al negocio más cercano.

- Distancia al negocio más cercano del mismo tipo.
- Densidad de unidades económicas por hectárea.
- Densidad de personal ocupado por hectárea.
- Grado de especialización de unidades económicas.

Después de evaluar los tres modelos, se descartan el modelo de *buffers* de 20 metros y el que incluye al IndEnt, ya que no todas las variables tienen el grado de significancia requerido para la investigación y sus resultados.

En el modelo de 20 metros, las diversas variables explican la supervivencia de los negocios. La característica que más probabilidad tiene es el CPL. Los negocios que se localizan en la vía que les corresponde tienen 2.4 más probabilidades de sobrevivir en referencia con aquellos que no lo están; esta variable en los modelos previos no tenía una significancia constante, por lo que las transformaciones dieron buenos resultados. Las distancias, con excepción de los ejes viales, son significativas; por una parte, los negocios deben estar cerca de los accesos y las avenidas para aumentar sus opciones de permanecer; en el caso contrario, necesitan estar lejos de las avenidas principales. En este modelo, las densidades y el grado de especialización influyen de la misma manera que en los análisis previos, donde se redujeron las áreas de influencia, es decir, que los negocios deben estar en sitios con alta densidad de unidades y alto grado de especialización, pero que tengan baja cantidad de personal. Las variables recategorizadas también resultan significativas; el grado de marginación indica que las unidades económicas disminuyen sus probabilidades de supervivencia cuando se localizan en una AGEB con marginaciones baja y media, y en el resto de las categorías sus opciones incrementan. El contorno urbano es la segunda variable que más probabilidad presenta en el modelo. Como se vio en los modelos anteriores, estar en el primer contorno de la ciudad hace que la supervivencia aumente 1.6 veces (cuadro 23).

Las medidas de sinergia no muestran los mejores resultados; con la transformación de variables, pierde importancia la distancia al negocio más cercano del mismo tipo. Si bien no es una característica primordial para el análisis, es parte complementaria de los elementos considerados para evaluar la sinergia entre negocios. La distancia a otros negocios es importante y, cuando es corta, aumenta la probabilidad de sobrevivir, resultado que concuerda con lo que se vio en los modelos anteriores (cuadro 23). Debido a estos resultados, se descarta el modelo con *buffers* de 20 metros.

Cuadro 23. Resultado del modelo 11:
modelo final con el *buffer* de 20 metros

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.8572	0.2513	3.411	2.4	***
Distancia a accesos controlados (m)	-0.0001	0.0001	-3.689	1.0	***
Distancia a avenidas principales (m)	0.0008	0.0003	2.695	1.0	**
Distancia a avenidas (m) (logaritmo)	-0.0599	0.0132	-4.543	0.9	***
<i>Contorno urbano (resto de la ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno	0.4824	0.1854	2.602	1.6	**
<i>Grado de marginación (muy bajo, alto y muy alto, categoría latente)</i>					
Bajo y medio	-0.4389	0.1834	-2.394	0.6	*
Distancia al negocio más cercano (m)	-0.0072	0.0015	-4.910	1.0	***

Continúa

Continuación

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
Distancia al negocio más cercano del mismo tipo (m)	-0.0004	0.0002	-1.936	1.0	.
Densidad de unidades (UE/ha)	0.0038	0.0012	3.176	1.0	**
Densidad de personal ocupado (PO/ha)	-0.0002	0.0001	-3.751	1.0	***
Grado de especialización	0.0053	0.0023	2.319	1.0	*
Constante	3.3630	0.2005	16.774		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1</i>					
<i>R² (McFadden)= 0.1324</i>					

Variable independiente. Variables de localización: CPL, distancia a los AC, los EV y las AV, contorno urbano y grado de marginación. Variables de aglomeración: distancia al negocio más cercano, densidad de UE, densidad de PO y grado de especialización del negocio.

Variables dependientes: supervivencia de un negocio de 2009 a 2014.

Fuente: elaboración propia.

En el caso del modelo que incluye el IndEnt, se mantiene que la distancia al negocio más cercano del mismo tipo no fue significativa. Las probabilidades con respecto al modelo anterior son similares, con excepción de la variable que indica que si el negocio está donde le corresponde (CPL), aumenta 0.1, y el grado de marginación disminuye 0.1. Respecto del grado de significancia, con este modelo disminuyen de grado el contorno urbano, la densidad de unidades y el grado de especialización. En cuanto al IndEnt, esta variable es significativa y afecta de manera negativa, así que mientras más homogéneas son las unidades, su probabilidad disminuye 0.7 veces; por tanto, lo ideal es que los negocios sean más heterogéneos para que la supervivencia se incremente (cuadro 24).

Cuadro 24. Resultado del modelo 12: modelo final
con índice de entropía y *buffer* de 10 metros

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.9316	0.2522	3.693	2.5	***
Distancia a acceso controlados (m)	-0.0001	0.0001	-3.726	1.0	***
Distancia a avenidas principales (m)	0.0007	0.0003	2.687	1.0	**
Distancia a avenidas (m) (logaritmo)	-0.0609	0.0133	-4.587	0.9	***
<i>Índice de entropía (heterogéneos, categoría latente)</i>					
Homogéneos	-0.3717	0.1709	-2.174	0.7	*
<i>Contorno urbano (resto de la ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno	0.4602	0.1856	2.480	1.6	*
<i>Grado de marginación (muy bajo, alto y muy alto, categoría latente)</i>					
Bajo y medio	-0.4191	0.1826	-2.295	0.7	*
Distancia al negocio más cercano (m)	-0.0074	0.0015	-5.032	1.0	***
Distancia al negocio más cercano del mismo tipo (m)	-0.0004	0.0002	-1.927	1.0	.
Densidad de unidades (uE/ha)	0.0015	0.0004	3.511	1.0	***
Densidad de personal ocupado (po/ha)	-0.0001	0.0001	-3.876	1.0	***
Grado de especialización	0.0057	0.0022	2.603	1.0	**
Constante	3.4600	0.2148	16.104		***

Continúa

Continuación

Significativa: 0 **** 0.001 *** 0.01 ** 0.05 ' 0.1 ' ' 1

R^2 (McFadden)= 0.1381

Variable independiente. Variables de localización: CPL, distancia a los AC, los EV y las AV, contorno urbano y grado de marginación. Variables de aglomeración: distancia al negocio más cercano, densidad de UE, densidad de PO y grado de especialización del negocio.

Variables dependientes: supervivencia de un negocio de 2009 a 2014.

Fuente: elaboración propia.

A manera de conclusión, en la calibración del modelo lo más destacable fue reducir el área de influencia de los negocios. Los resultados mejoraron con ese cálculo. En el mismo sentido, sobresale que las transformaciones y reclasificaciones son óptimas cuando hay una base sólida de resultados previos, es decir, sin la primera calibración no habría sustento para seguir con todo el proceso y posterior análisis. Con ambos procesos, más variables involucradas en la localización resultaron significativas.

Por encima de las calibraciones y las modificaciones a las variables, para llegar a las variables finales y los resultados fue necesario echar mano de conocimientos teóricos y empíricos sobre la localización de negocios, los cuales han sido comprobados por diversos autores. De tal forma que ajustar el modelo final no fue un acto de azar donde se utilizaran variables sin sentido.

Modelo final de regresión logística

A continuación, se analiza a detalle el modelo final para conocer la probabilidad de supervivencia de un negocio de 2009 a 2014. El modelo de regresión con los mejores resultados es el que tiene *buffers* de 10 metros para el cálculo de densidades; en él todas las variables son significativas.

El modelo se compone de variables cualitativas y cuantitativas (variables independientes) que hacen referencia al sitio donde se encuentran los negocios, el cual desempeña un papel clave en la supervivencia (variable dependiente). Destaca que únicamente una variable, el grado de marginación, puede considerarse como ajena al propio negocio, ya que se trata de una categorización que describe el área donde están las unidades.

El análisis del modelo se divide en dos bloques de variables para poder ligar los resultados y tener un mejor entendimiento de éstos. En el primer grupo, se examinan las variables relacionadas con la localización de las unidades, donde la principal es el CPL. En el segundo, están las características que hacen inferencia a la sinergia entre negocios, de manera que este grupo ayuda a conocer el grado de influencia en la supervivencia que tiene la interacción entre los propios negocios (cuadro 25).

De acuerdo con los coeficientes de la regresión (Exp B), si un negocio se localiza donde le corresponde, según su valor más alto en el CPL, tiene 2.4 veces más probabilidades de sobrevivir que los que no lo están; por ello, el escenario ideal para los negocios es localizarse en la vía que les corresponde. Esto reafirma la importancia que tiene el CPL, ya que es la variable que más probabilidad supone para la supervivencia y, por ende, la relación que hay entre negocios y viabilidad. Esto también confirma los primeros resultados de los modelos, donde el cociente de preferencia estaba como única variable o en interacción con alguna otra característica.

Las distancias afectan en diferentes sentidos a la supervivencia. Si los negocios incrementan su longitud hacia las avenidas principales, aumenta la probabilidad de supervivencia; por otra parte, cuando las unidades amplían su distancia hacia los accesos controlados o las avenidas, disminuyen sus opciones de sobrevivir. Por tanto, en términos prácticos, si los negocios aumentan al doble su distancia hacia las avenidas principales, la probabilidad se aleja en la

misma proporción; en el caso contrario, cuando los negocios reducen a la mitad su distancia a los accesos controlados y a las avenidas, entonces duplican la probabilidad de permanecer de 2009 a 2014. Estos resultados comprueban que la distancia hacia las avenidas y los accesos controlados influye con signo negativo en la localización, mientras que a las avenidas principales lo hacía con signo positivo. Pero, para asegurar su permanencia, los negocios deben estar alejados de este tipo de vía.

Los ejes viales no son significativos en el análisis porque el porcentaje de negocios supera a la cantidad de vías existentes, así que su importancia queda de manifiesto con el CPL, donde resultan como la jerarquía de preferencia de las unidades.

El primer contorno urbano, integrado por las alcaldías Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztapalapa e Iztacalco, otorga ventajas en comparación con el resto de CDMX. Los negocios que están en el primer contorno tienen 60 % más de probabilidades de sobrevivir. En este caso, el centro de ciudad pierde significancia por ser tan diverso en cuanto a los tipos de negocio, además de tener gran cantidad de unidades. Como consecuencia, para el escenario que se evalúa en este análisis, no es óptimo estar en el centro; por ello, la localización atiende a otro tipo de características. Un ejemplo para contextualizar, en el CH hay calles especializadas donde hay al menos una docena de tiendas o locales dedicados a vender los mismos bienes o servicios. Otro caso son las plazas comerciales como Meave (venta de ropa) o la Plaza de la Computación, ambas en el Eje Central, que cuentan con múltiples tiendas dedicadas al mismo giro. El segundo y tercer contornos no tienen una connotación comercial, su dinámica está más enfocada a zonas residenciales, por lo que la localización en estas zonas no resulta significativa.

La marginación urbana es una variable que debe interpretarse con ciertas restricciones. Primero, el dato está a nivel AGEB, que representa un área mayor a la empleada para otros cálculos en la regresión; ante este caso, no es posible hacer una medición acotada únicamente al negocio en cuestión, pues no hay información disponible. Segundo, el grado de marginación se calcula medido para todo el país, por tanto, las alcaldías de CDMX, en su mayoría, tienen los niveles más bajos de marginación en México. Con estas condicionantes, los negocios que están en AGEB con marginación media y baja muestran menor probabilidad de sobrevivir, por lo que el escenario ideal para las unidades es localizarse en áreas de marginación muy baja, alta y muy alta.

El segundo bloque de variables se refiere a la sinergia de los negocios, para saber cómo afecta la interacción entre unidades a la localización. De inicio, es pertinente afirmar que la aglomeración, economías de urbanización y de localización benefician la supervivencia de unidades y aumentan la probabilidad de que permanezcan de un periodo a otro.

En el caso de la sinergia generada por la distancia entre unidades, los negocios duplican sus opciones de sobrevivir cuando disminuyen su distancia a la mitad con respecto a cualquier otro negocio. De manera que las economías de urbanización influyen en la permanencia de las unidades con el paso del tiempo. Este mismo resultado se presenta con la distancia entre negocios del mismo tipo. La supervivencia se incrementa cuando las unidades están cerca de sus similares y las probabilidades de permanecer son iguales que en el caso anterior. En este sentido, las economías de localización, conglomerados de negocios de giro semejante (por ejemplo: hospitales, sanatorios, consultorios médicos, farmacias), repercuten en la supervivencia de éstos. Por tanto, en línea con la teoría especializada y el conocimiento empírico, las externalidades son factores que benefician e intervienen en la localización de negocios.

Además de la distancia, los negocios potencializan sus probabilidades de supervivencia cuando se localizan en áreas con alta densidad de unidades y alto grado de especialización. En caso contrario, las unidades necesitan de áreas con baja densidad de PO. Estos resultados comprueban que reducir los *buffers* para el cálculo de densidades fue una buena estrategia y los negocios están favorecidos al localizarse lo más cerca posible de otros negocios. La disminución de las áreas de influencia tuvo un efecto positivo en los modelos, ya que hizo significativas las variables que se calcularon a partir de los *buffers*. Aunque este análisis no tiene como objetivo central medir la accesibilidad, se obtuvo un hallazgo relevante: los negocios al por menor deben localizarse lo más cerca posible de la población. Al aplicar *buffers* de caminata de 10 minutos (aproximadamente 800 metros), la variable no resultó significativa, lo que indica que las personas no recorren más allá de cierta distancia. En este caso, el límite quedó establecido a 110 metros, a partir del cual ya no se registraron cambios en la probabilidad de acudir a un establecimiento. Es importante subrayar que esta investigación se centra en unidades minoristas; en negocios más especializados, la distancia aceptable para los consumidores podría ser distinta.

A manera de resumen, se puede decir que un negocio tiene mayores probabilidades de sobrevivir si está en la vía que le corresponde, cerca de los accesos controlados y las avenidas, así como también próximo a otros negocios, sean del mismo tipo o de diferente giro. Por el contrario, las firmas se benefician de localizarse alejadas de las avenidas principales. El sitio de la ciudad óptimo de localización es el primer contorno urbano, donde la marginación sea muy baja, alta o muy alta. Por último, las unidades se benefician cuando están en áreas con baja cantidad de PO, pero con alta densidad de negocios y especialización (cuadro 25).

Cuadro 25. Resultado del modelo 13: modelo final

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>El negocio está donde le corresponde (No, categoría latente)</i>					
Sí	0.8827	0.2510	3.516	2.4	***
Distancia a acceso controlados (metros)	-0.0001	0.0001	-3.649	1.0	***
Distancia a avenidas principales (metros)	0.0008	0.0003	2.704	1.0	**
Distancia a avenidas (metros) (logaritmo)	-0.0600	0.0132	-4.549	0.9	***
<i>Contorno urbano (resto de la ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno	0.4794	0.1853	2.588	1.6	**
<i>Grado de marginación (muy bajo, alto y muy alto, categoría latente)</i>					
Bajo y medio	-0.4152	0.1826	-2.274	0.7	*
Distancia al negocio más cercano (metros)	-0.0070	0.0014	-4.846	1.0	***
Distancia al negocio más cercano del mismo tipo (metros)	-0.0004	0.0002	-2.011	1.0	*
Densidad de unidades (UE/ha)	0.0015	0.0004	3.347	1.0	***
Densidad de personal ocupado (PO/ha)	-0.0001	0.0001	-3.752	1.0	***
Grado de especialización	0.0053	0.0021	2.506	1.0	*
Constante	3.3090	0.1997	16.570		***
<i>Significativa: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1</i>					

Continúa

Continuación

R^2 (McFadden) = 0.1348

Variable independiente. Variables de localización: CPL, distancia a los AC, los EV y las AV, contorno urbano y grado de marginación. Variables de aglomeración: distancia al negocio más cercano, densidad de UE, densidad de personal ocupado y grado de especialización del negocio.

Variables dependientes: supervivencia de un negocio de 2009 a 2014.

Fuente: elaboración propia.

Con este modelo, concluye la segunda parte de esta investigación. Se considera atinada la decisión de integrar diversas variables para la regresión logística y posteriormente reducir el número. Pero, más allá de la selección, el conocimiento teórico y empírico del tema ayudó a acortar el total de características que influyen en el problema de localización económica. La elección de variables junto con la calibración generó un modelo que predecir las circunstancias que hacen posible que un negocio sobreviva de 2009 a 2014, con miras a replicar la metodología para otro periodo de tiempo.

En cuanto al modelo final, las variables utilizadas para la regresión hacen referencia a las características y la localización de los propios negocios, con excepción del grado de marginación, que se refiere a las cualidades del sitio donde están las unidades. No obstante, por encima de todas las variables, el CPL es la de mayor interés, ya que por sí misma explica más que el resto en el modelo final. Este resultado es constante con el de la primera parte de la investigación, incluso cuando la supervivencia se analizó únicamente en función del CPL, debido a que la probabilidad de permanecer de un periodo a otro aumenta tres veces.

Este grupo de variables seleccionadas se divide en dos bloques, el primero se caracteriza por la localización de los negocios; están las distancias medidas hacia las vías, el CPL y el sitio de ubicación (referido al contorno urbano y a la marginación por AGEB). En el segundo bloque, se encuentran las variables que miden la sinergia que hay entre negocios, de manera

que se pudo conocer cómo es la interacción entre unidades, ya sean del mismo giro o ajenas entre ellas; en este grupo, la distancia desempeñó un papel clave, medible hacia otros negocios, pero también están las densidades y la especialización que tienen los grupos de unidades.

Respecto de la medición de densidades y especialización, se encontró que el área de influencia de los negocios está acotada a unos cuantos metros (110 para ser exactos), por lo cual se puede deducir que la población no está dispuesta a recorrer más de cierta distancia para obtener un bien; en este caso, como se trata de ventas al por menor y la distancia varía en 10 metros, los viajes pueden referirse a caminatas.

CONCLUSIONES

El objetivo de la investigación fue conocer la relación que guardan la jerarquía vial y la localización de unidades económicas en Ciudad de México en los años 2009 y 2014. La jerarquía se entendió como una categorización a partir de conectividad que tienen las vías en la ciudad. El enfoque inicial fue exploratorio; posteriormente, al analizar los primeros resultados, se procedió de forma empírica. El aporte de esta investigación es generar conocimiento para Ciudad de México, así como una metodología que pueda replicarse en otras ciudades.

El trabajo se sustentó en teorías de localización económica, desde las consideradas clásicas que marcaron la pauta en estudios de este tipo, hasta los trabajos más recientes que se enfocan en cuestiones aplicadas y que a la vez también tienen como base las teorías clásicas.

En el estudio, se consideraron 35 grupos de negocios, seleccionados a partir de los criterios: personal ocupado, producción, número de unidades y gasto en los hogares. Respecto de la vialidad, inicialmente estuvo categorizada en cinco grupos, pero después de los primeros resultados se tomó la decisión de considerar sólo los accesos controlados (vía de mayor jerarquía), los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas (menor jerarquía), y descartar las calles locales. Y es que estas últimas, al ser las de mayor cantidad (alrededor de 90 %), sesgaban los resultados. Se seleccionó CDMX como área de estudio porque es el centro de comercios y servicios más grande del

país; en ambos años del estudio, concentraba cerca de 10 % de las unidades económicas de México.

Estado del arte. El trabajo se sustentó en diversas teorías clásicas de localización económica y en estudios recientes que están más enfocados en aspectos prácticos. A falta de una teoría o pensamiento general, para el estado del arte se tomó lo más importante de cada autor, con la condicionante de que aportara algo a este estudio. Por tanto, es posible que se dejaran de lado algunos aspectos relevantes para otro tipo de trabajos.

Destaca que no existe una teoría general o única de localización económica que pueda explicar totalmente el problema. Hay múltiples variables que intervienen, tantas como investigadores en el tema, lo que hace que la localización se examine desde diversos enfoques. Algo que se puede afirmar es que la mayoría de las teorías revisadas está presente hasta ahora y ha tenido muchas modificaciones, aunque se respeta la base en la que fueron planteadas. Si bien numerosos autores han estudiado el problema de localización económica asociado con el transporte, son pocos los casos que exploraron la variable de jerarquía vial.

Las teorías que tuvieron más peso en el trabajo son las economías internas y externas, que derivan en la teoría de aglomeración, y en un último peldaño están divididas en economías de urbanización y de localización. Estas últimas dos tienen su importancia en la aglomeración de negocios en un área determinada. Cuando se trasladaron estos principios a la investigación, se puede concebir que los negocios estén localizados en algún tipo de vía, pero es necesario aclarar que desde su origen un clúster está delimitado por un área poligonal y no lineal, así que esta adaptación fue realizada para este trabajo en específico.

Para poder ejemplificar y contextualizar la aplicación de las aglomeraciones, se hizo la siguiente analogía: una economía de localización puede generarse en el momento en el que los negocios de un mismo giro o similares (por ejemplo, escuelas y

papererías) deciden localizarse en un tipo de vía; esto fue reconocible por el CPL. Los grupos de unidades prefieren estar en ciertas vías y dejan de lado otras; de esta manera, las diversas categorías viales fungen como el sustento de los clústeres. Por otra parte, las vías, por la cantidad de negocios que tienen en ellas, generan una economía de urbanización. Esto se pudo determinar con mayor detalle gracias al cociente de preferencia general, en el cual los ejes viales resultaron como la jerarquía vial predilecta por las unidades.

Aunque las economías de urbanización y localización hablan de las ventajas que adquieren los negocios por estar cercanos entre sí, con esa revisión aún no había certeza de los factores que influyen en la localización; su conceptualización y análisis, hasta cierto punto, se hace de manera aislada sin conocer la conexión que tienen con otros similares. Esto no era aplicable en su totalidad para el estudio, ya que las vías, desde su definición, se entienden como un conjunto de elementos que le dan estructura a un área definida (ciudad, estado, país) y que están conectadas entre sí; por tanto, el nivel de relación es alto. La vialidad permite el desplazamiento de personas y vehículos, pero también la compartición de información. Un punto que es importante señalar viene en referencia a los conceptos; después de la revisión del estado del arte, se encontró que vialidad, vía y vialidades no pueden utilizarse de manera indistinta. La vialidad es el conjunto de vías que le dan estructura a la traza urbana, mientras que las vías son los elementos que conforman la vialidad, por lo que se trata de elementos de diferente nivel. El término “vialidades” para hacer referencia a “vías” está mal utilizado.

De los trabajos que se denominaron como actuales, destaca que le dan mayor peso a uno u otro aspecto del análisis; por una parte, están aquellos que se decantaban más por el lado económico y, por otra, los que se enfocan en analizar la infraestructura de transporte, en general, en el problema de localización. Fueron pocos los que vinculaban las vías con la

localización de negocios, y menos aún aquellos que hablaran de jerarquía vial, por lo cual no hubo un estudio de referencia que funcionara como guía para saber por dónde continuar, de ahí que esta investigación haya sido exploratoria y empírica. En este sentido, también en estos trabajos la baraja de variables era extensa; cada autor proponía alguna variable que a su consideración influye en el problema planteado, por lo que, al igual que con las teorías clásicas, se tomó lo que más se ajustara al presente trabajo.

La revisión teórica no se encauzó únicamente en estudios económicos; lo que se pretendía era asentar precedentes en los estudios que analizan la jerarquía vial. Por ello, después de analizar la información, quedó justificado el problema de investigación, de manera que los objetivos planteados eran viables y los resultados generaran conocimiento. Con esto, se pudo ampliar el debate y discusión de una variable poco estudiada en los trabajos de localización. Se puede afirmar que son pocas las investigaciones que hasta ahora vinculan las unidades económicas con la jerarquía vial.

Análisis exploratorio. Existe una relación inversa entre la cantidad de negocios y las vías, en la cual los accesos controlados, la vía de mayor jerarquía, tienen menor cantidad de unidades y, por el contrario, las avenidas tienen la mayoría de los negocios. El total de unidades económicas aumenta conforme se sube de categoría vial.

Al considerar la distancia que hay entre los negocios y cada categoría vial hay un patrón de distribución, en el que las unidades se localizan lo más cerca posible de las vías, por lo que, con el aumento de longitud, la cantidad de negocios disminuye. El patrón anterior fue más evidente en las avenidas, mientras que en los accesos controlados, el comportamiento era casi constante en la distancia.

En promedio, para los dos periodos de estudio, los negocios estaban localizados más cerca de las avenidas y más lejos de los accesos controlados. Esta cuestión quizá se deba, en

gran parte, a que existen más avenidas que accesos en la ciudad. Estos resultados generales varían dentro de cada grupo de negocios.

Con base en los resultados de las regresiones de ambos años, hay una distancia que resulta significativa para los diversos grupos de negocios. Entre los 0 y 200 metros de cualquier tipo de vía existen unidades de alguno de los grupos examinados, con la premisa de que el porcentaje de negocios varía en cada jerarquía vial. A las firmas les resulta indiferente la distancia posterior a los 200 metros.

Del punto anterior se deducen dos aspectos. Primero, para la población en general que consume en negocios de venta al por menor es valioso conocer que a 200 metros de cualquier tipo de vía hay negocios de diversos giros. Segundo, para los dueños de negocios resulta importante saber que la distancia óptima para localizar sus negocios es hasta 200 metros. Por otra parte, en algunos casos, esta distancia marcada como clave podría ampliarse hasta 400 metros; está la posibilidad de competir, pero también de generar economías de aglomeración, lo cual deriva en múltiples beneficios para los negocios.

Los resultados de las preferencias de localización se obtuvieron con base en el cociente de localización. Al asumir que existe relación, lo esperado es que los negocios tengan una distribución uniforme en todas las vías, pero los resultados indican que los negocios se localizan, preferentemente, en vías específicas. Así que, el cociente de localización es un indicador óptimo para determinar las preferencias en general y dentro de firma. Como complemento al cociente, están la distancia a las vías, el índice de entropía y las regresiones.

Los negocios tienen preferencia de localización en los ejes viales, seguidos de las avenidas principales, y dejan de lado localizarse en las avenidas o los accesos controlados. Por tanto, la longitud de las avenidas, las de mayor cantidad en el análisis, no significa que corresponda a vías prioritarias para la localización de negocios. En este mismo sentido, los accesos

controlados brindan movilidad y accesibilidad a toda la ciudad; su jerarquía en materia de conectividad se justifica, pero en cuestiones de localización, dichas vías quedan relegadas. Con estos resultados, quedó confirmado que la jerarquía vial desempeña un papel importante en el problema de localización económica, ya que los negocios buscan vías de categorías intermedias para su implementación, y minimizan aspectos como cantidad de vías, conectividad o movilidad.

Después de los primeros resultados, se concluyó que la jerarquía vial, en términos de conectividad y movilidad, dista mucho de la jerarquía en materia de localización económica. Por consiguiente, los ejes viales deben considerarse como las vías de mayor jerarquía para la localización de negocios, y, por el contrario, las vías de acceso controlado y las avenidas, como las de menor jerarquía. Este hecho quedó comprobado para ambos años de análisis ya que los patrones de localización no tenían cambios relevantes de un año a otro. De manera que la información y los resultados de la primera parte de la investigación sentaron las bases para considerar la jerarquía vial como una variable que influye en la localización económica.

Con los primeros análisis, se comprobó la relación entre ciertos grupos de negocios y la vialidad, como fue el caso de las unidades dedicadas a educación, pero también hay negocios en los que no se han obtenido los resultados esperados. Esto se debió a la diversidad de negocios considerados en el trabajo, ya que la única constante era que fueran de venta al por menor.

Regresión logística. El modelo de regresión para predecir la supervivencia de los negocios de 2009 a 2014 rindió resultados óptimos. En la selección de las variables, se tuvo que echar mano del conocimiento teórico y empírico, es decir, para la parte académica hubo que tomar lo aprendido en la revisión del estado del arte, mientras que la vertiente empírica se hizo con base en el conocimiento propio de la ciudad. Ninguna de las variables utilizadas fue obra del azar, por eso fueron

necesarias las calibraciones del modelo hasta ajustar el que se consideró como idóneo para la predicción. En combinación, la selección de variables y la calibración del modelo ayudaron a obtener los resultados esperados.

Consistente con los primeros resultados exploratorios, el cociente de preferencia de localización fue la variable que mayor poder predictivo tuvo, ya sea por sí sola o cuando interactúa en el modelo final con el resto de las variables. Cuando se realizó un modelo de supervivencia en función del CPL, las probabilidades de los negocios de permanecer aumentaban tres veces si las unidades se localizaban en la vía que les correspondía. Mientras que, en el modelo final, el cociente, en combinación con otras características, resultó la variable más importante y aumenta las probabilidades de supervivencia en 2.4 veces. A lo largo del estudio, el cociente de preferencia fue la variable más importante para entender la localización de negocios, siempre asociada con la jerarquía vial.

Ahora bien, enfocados únicamente en las categorías viales, cuando se puso en un modelo la supervivencia contra la jerarquía vial, el resultado confirmó la importancia y preferencia que tienen los negocios por los ejes viales. Con los accesos controlados como categoría latente, los ejes aumentan 3.5 más las probabilidades de supervivencia, es decir, que los negocios que están en dicha vía triplican las opciones de mantenerse de un año a otro. En este mismo análisis, las avenidas fueron el tipo de vía que más poder predictivo tuvo; por sí solas casi cuadruplican las probabilidades de supervivencia (3.7).

Las variables seleccionadas para el modelo final hacen referencia a la propia localización de las unidades económicas y a sus características, únicamente el grado de marginación es un aspecto ajeno al negocio. Para explicar de mejor manera la regresión final, las variables se dividieron en dos bloques: de localización y de sinergia.

En el conjunto de localización está la distancia medida hacia las vías, las cuales afectan de diferente manera. Las

avenidas principales aumentan la probabilidad de supervivencia, mientras que los accesos controlados y las avenidas disminuyen las opciones. En este grupo también está el CPL, que por lo visto es la variable que mejor predice el modelo. Las otras dos cualidades que conforman el bloque son el contorno de ciudad, que aumenta en 1.6 la probabilidad, y el grado de marginación urbana, donde lo ideal para los negocios es localizarse fuera de un AGEB con grado bajo o medio.

El grupo de sinergia buscaba conocer la interacción entre grupos de negocios y qué tanto afectaba este hecho la localización. En este bloque, también hay variables que miden distancia hacia otras unidades y a unidades del mismo tipo; ambas longitudes aumentan las probabilidades conforme se disminuye la distancia. Las otras variables que integran el grupo son las densidades de personal ocupado y unidades y el grado de especialización. En estos casos, lo sobresaliente es que resultaron significativas en el modelo cuando se redujo el área de influencia en la que se midieron, inicialmente fueron 800 metros y más adelante quedaron de 10 y 20 metros. La densidad de unidades y el grado de especialización aumentan las probabilidades de supervivencia, mientras que la densidad de personal las disminuye.

Después del análisis de los resultados del modelo final, las personas pueden tomar en consideración los siguientes enunciados: por una parte, el éxito o fracaso de cualquier negocio puede deberse a diversos factores, de los cuales uno de los más importantes es la localización, a partir de la vía que les corresponde según el CPL. Por otra parte, se deben encontrar lo más cerca posible de una vía de acceso controlado o una avenida, así como de cualquier otro negocio (ya sea del mismo giro o diferente), pero, a su vez, alejados de las avenidas principales. La garantía aumenta si la localización es en el primer contorno de CDMX, de preferencia en una AGEB donde la marginación sea muy baja, alta o muy alta. Los negocios obtienen beneficios de áreas con baja densidad de personal ocupado

(poca mano de obra porque al final son negocios de venta al por menor), pero debe haber alta densidad de negocios y alta especialización.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, W. [1964], *Location and land use. Towards a general theory of land rent*, Harvard, Harvard University Press.
- Audretsch, D., E. Lehmann y S. Warning [2005], “University spillovers and new firm location”, *Research Policy*, 34(7): 1113-1122.
- Balvers, R. y L. Szerb [1996], “Location in the Hotelling duopoly model with demand uncertainty”, *European Economic Review*, 40(7): 1453-1461.
- Baviera, A., J. Buitrago y C. Escriba [2016], “Geomarketing models in supermarket location strategies”, *Journal of Business Economics and Management*, 17(6): 1205-1221.
- Beaudry, C. y A. Schiffauerova [2009], “Who’s right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate”, *Research Policy*, 38(2): 318-337.
- Behrens, K., C. Gaigne y J. Thisse [2009], “Industry location and welfare when transport costs are endogenous”, *Journal of Urban Economics* 65(2): 195-208.
- Berry, B. y A. Pred [1961], *Central place studies: a bibliography of theory and applications*, Filadelfia, Regional Sciences Research Institute Philadelphia.
- Bonein, A. y S. Turolla [2009], “Sequential location under one-sided demand uncertainty”, *Research in Economics*, 63(3): 145-159.
- Bonet, L. [2009], “Las economías de localización en el sector cultural: una propuesta sobre factores conformadores de

capitalidad cultural aplicado al caso de Barcelona”, *Gestión Internacional*, 13: 54-55.

Burgess, E. [1925], “The growth of the city”, E. Park, W. Burgess y D. McKenzie (eds.), *The city*, Chicago, University of Chicago Press.

Cantillon, R. [1755], *Essay on the nature of general commerce*, Londres, Macmillan.

Chías, L., H. Reséndiz y J. García [2010], “El sistema carretero como articulador de las ciudades”, G. Garza y M. Schteingart (coords.), *Desarrollo urbano y regional*, México, El Colegio de México (Los Grandes Problemas de México, II): 306-308.

Christaller, W. [1966 (1933)], *Central Places in Southern Germany*, trad. C. W. Baskin, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

Conapo (Consejo Nacional de Población) [2012], *Índice de marginación urbana 2010*, Conapo, <www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Capitulo_1_Marginacion_Urbana_2010>.

Córdova, H. [1978], “Las decisiones de localización en las actividades agrícolas: comparación entre Alonso y Chisholm”, *Bulletin de l’Institut Français d’Études Andines*, VII(3-4): 96-98, 104-105.

Delgado, J. [1988], “El patrón de ocupación territorial de la Ciudad de México al año 2000”, Ó. Terrazas y E. Preciat (coords.), *Estructura territorial de la Ciudad de México*, México, Plaza y Valdés: 101-141.

Duch, N. [2005], *La teoría de la localización*, Barcelona, Universidad de Barcelona.

Duch, N. y M. Costa [1998], “Localización industrial”, J. Mella (coord.), *Economía y política regional en España ante la Europa del siglo XXI*, Madrid, Akal: 73-86.

Fuentes, C. [2009], “La estructura espacial urbana y accesibilidad diferenciada a centros de empleo en Ciudad Juárez, Chihuahua”, *Región y Sociedad*, XXI(44): 120-122.

Garrocho, C. [2003], “La teoría de interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades

- comerciales y de servicios”, *Economía, Sociedad y Territorio*, 4(14): 204-206, 219, 227-234, 236-238.
- Garrocho, C. y Z. Flores [2009], “Delimitación del centro tradicional de comercio y servicios de la zona metropolitana de Toluca”, *Papeles de Población* 15(61): 240-247.
- GDF (Gobierno del Distrito Federal) [2002a], “Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001–2006”, *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 146, 5 de noviembre.
- _____ [2002b], “Ley de transporte y vialidad del Distrito Federal”, *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, 26 de diciembre.
- Gibbons, S., T. Lyytikäinen, H. Overman y R. Sanchis-Guarner [2012], “New road infrastructure: The effects on firms”, Londres, SERC (Discussion Paper, 117).
- Harris C. y E. Ullman [1945], “The nature of cities”, *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 242(1): 7-17.
- Henderson, J. y Y. Ono. [2008], “Where do manufacturing firms locate their headquarters?”, *Journal of Urban Economics* 63(2): 431-450.
- Hormigo, J. [2006], La evolución de los factores de localización de actividades, tesina, Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d’Infraestructura del Transport i del Territori.
- Hotelling, H. [1929], “Stability in competition”, *Economic Journal*, 39(153): 41-57.
- Hoyt, H. [1939], *The structure and growth of residential neighborhoods in America cities*, Washington, US Government Printing Office.
- Iacono, M. y D. Levinson [2016], “Mutual causality in road network growth and economic development”, *Transport Policy*, 45: 209-217.
- Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) [2015], *Encuesta Intercensal 2015*, Aguascalientes, Inegi.
- _____ [2014a], *Censos económicos 2014*, Aguascalientes, Inegi.

- _____ [2014b], *Directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE)*, Aguascalientes, Inegi.
- _____ [2010a], *Censo de población y vivienda 2010*, Aguascalientes, Inegi.
- _____ [2010b], *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2010 (ENIGH 2010)*, Aguascalientes, Inegi.
- _____ [2009a], *Censos económicos 2009*, Aguascalientes, Inegi.
- _____ [2009b], *Directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE)*, Aguascalientes, Inegi.
- _____ [2007], *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México. SCIAN 2007*, Aguascalientes, Inegi.
- Isard, W. [1956], *Location and space-economy*, Cambridge, MIT Press.
- Jacobs, J. [1969], *The economy of cities*, Nueva York, Random House.
- Jofre, J., R. Marín y E. Viladecans [2011], “The mechanisms of agglomeration: Evidence from the effect of inter-industry relations on the location of new firms”, *Journal of urban Economics*, 70(2): 61-74.
- Jones K. y J. Simmons [1993], *Location, location, location: Analyzing the retail environment*, Scarborough, Nelson Canadá.
- Kahn, S. y S. Kobayashi (coords.) [2007], “Transport and its infrastructure”, B. Metz, O. Davidson, P. Bosch, R. Dave y L. Meyer (eds.), *Climate Change 2007: Mitigation*, Cambridge, Cambridge University Press: 323-385.
- Ken, C. y E. Chan [2008], “Clusters: una alternativa para el desarrollo regional de pequeñas economías”, *Contribuciones a la Economía*, 5(1).
- Krugman, P. [1999], “The role of Geography in development”, *International Regional Science Review*, 22(2): 142-161
- _____ [1997a], *La organización espontánea de la economía*, Barcelona, Antoni Bosch.

- _____ [1997b], *Desarrollo, geografía y teoría económica*, Barcelona, Antoni Bosch.
- _____ [1995], *Development, geography and economic theory*, Cambridge, MIT Press.
- _____ [1991], *Geography and trade*, Cambridge, MIT Press.
- Lösch, A. [1940], *The economics of location*, New Haven, Yale University Press.
- Marshall, A. [1890], *Principles of economics*, Londres, Macmillan.
- Meagher, K. y K. Zauner [2004], “Product differentiation and location decisions under demand uncertainty”, *Journal of Economic Theory*, 117(2): 201-216.
- Mejía, L., A. Páez y J. Vassallo [2012], “Transportation infrastructure impacts on firm location: the effect of a new metro line in the suburbs of Madrid”, *Journal of Transport Geography*, 22: 236-250.
- Miron, J. [2017], *The organization of cities. Initiative, ordinary life, and the good life*, Cham, Springer.
- Moreno, S. [2011], Análisis teórico y aproximación práctica a las relaciones entre ciudad y comercio: el caso de la producción, venta y consumo de libros en Barcelona, tesis, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- Ng, C., T. Law, S. Wong y S. Kulanthayan [2017], “Relative improvements in road mobility as compared to improvements in road accessibility and economic growth: A cross-country analysis”, *Transport Policy*, 60: 24-33.
- Nilsson, I. y O. Smirnov [2016], “Measuring the effect of transportation infrastructure on retail firm co-location patterns”, *Journal of Transport Geography*, 51: 110-118.
- Pablo, F. y C. Muñoz [2009], “Localización empresarial y economías de aglomeración: el debate en torno a la agregación espacial”, *Investigaciones Regionales*, 15: 139-166.
- Pal, D. y J. Sarkar [2002], “Spatial competition among multi-store firms”, *International Journal of Industrial Organization*, 20(2): 163-190.

- Perroux, F. [1955], “Note sur la notion de ‘pôle de croissance’”, *Economice Appliquée*, VII(1-2): 307-320.
- Petersen, R. [2006], “Planificación de uso del suelo y transporte urbano”, Eschborn, Proyecto sectorial: Servicio de Asesoría en Política de Transporte, Alemania.
- Ricardo, D. [1817], *On the Principles of Political Economy, and Taxation*, Londres, John Murray.
- Richardson, H. [1993], “Modelos en torno a la estructura urbana”, S. Flores (comp.), *Desarrollo metropolitano: análisis y perspectiva; lecturas sobre la teoría y el desarrollo metropolitano*, Puebla, Universidad Autónoma de Puebla: 25-34.
- Rikalovic, A., I. Cosic y D. Lazarevic. [2014], “GIS based multi-criteria analysis for industrial site selection”, *Procedia Engineering*, 69: 1054-1063.
- Roig, N., A. Baviera, J. Buitrago y F. Mas [2013], “The retail site location decision process using GIS and the analytical hierarchy process”, *Applied Geography*, 40: 191-198.
- Rojas, P., H. Chavarría, S. Romero y S. Sepúlveda [2000], *Los complejos productivos: de la teoría a la práctica*, San José, IICA (Cuadernos Técnicos, 15).
- Romero, M. [2015], “Elementos determinantes de la dinámica urbana en el desarrollo económico local: el caso de los centros comerciales en León, Guanajuato, México”, *Revista Global de Negocios*, 3(5): 15-27.
- RTF (Roads Task Force) [2012], *The vision and direction for London's streets and roads*, Londres, Mayor of London.
- Ruiz, N., M. Suárez y J. Delgado [2014], “Urban segregation and local retail environments. Evidence from Mexico City”, *Habitat International*, 54: 58-64.
- Salguero, J. [2006], “Enfoques sobre algunas teorías referentes al desarrollo regional”, conferencia, Bogotá, Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas.

- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) [2014], *Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad*, sexta edición, México, SCT.
- _____ [2011], “Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-034-SCT2-2010, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”, *Diario Oficial de la Federación*, México, 16 de febrero.
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social) [s.d.], *Manual de normas y reglas de vialidad, dispositivos de tránsito y mobiliario urbano*, tomo I, Dispositivos para el control de tránsito y mobiliario urbano, México, Sedesol.
- _____ [2009], *Programa de asistencia técnica en transporte urbano para las ciudades medias mexicanas*, tomos IV y XII, México, Sedesol. Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Setravi (Secretaría de Transporte y Vialidad) [s.d.], Setravi, <<http://setravi.df.gob.mx/wb/stv/inicio>>.
- _____ [2010], *Programa integral de transporte y vialidad*, México, Gobierno del Distrito Federal, <http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/programa_integral_de_transportes_y_vialidad>.
- Siedschlag, I., D. Smith, C. Turcu y X. Zhang [2013], “What determines the location choice of R&D activities by multinational firms?”, *Research Policy*, 42(8): 1420-1430.
- Smith, A. [1776], *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Londres, William Strahan-Thomas Cadell.
- Suárez, M. [2007], “Mercado de trabajo y localización residencial en la ZMCM”, tesis, México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Suárez, M., C. Galindo y M. Murata. [2016], *Bicicletas para la ciudad. Una propuesta metodológica para el diagnóstico y la planeación de infraestructura ciclista*, México, UNAM-Gobierno de la CDMX.

- Tello, M. [2006], *Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y práctica del proceso de descentralización en los países en desarrollo*, Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Thünen, J. von [1966 (1826)], *Isolated state: an English edition of Der isolierte Staat*, Glasgow, Pergamon Press.
- Tsou, K. y H. Cheng [2013], “The effect of multiple urban network structures on retail patterns—A case study in Taipei, Taiwan”, *Cities*, 32: 13-23.
- US Department of Transportation [2015], “2015 Status of the Nation’s highways, bridges, and transit: Conditions & performance, Report to Congress”, Washington, US Department of Transportation-Federal Highway Administration-Federal Transit Administration.
- Vinuesa, J. [1991], *Planteamientos teóricos sobre localización y organización de la ciudad. Los procesos de urbanización*, Valencia, Departamento de construcciones arquitectónicas.
- Wang, F., C. Chen, C. Xiu y P. Zhang [2014], “Location analysis of retail stores in Changchun, China: A street centrality perspective”, *Cities*, 41: 54-63.
- Weber, A. [1909], *Theory of the location of industries*, Chicago, University of Chicago Press.
- Xu, S. [2013], “Transport economies of scale and firm location”, *Mathematical Social Sciences*, 66(3): 337-345.
- Zhou, T. y J. Clapp [2015], “The location of new anchor stores within metropolitan areas”, *Regional Science and Urban Economics*, 50: 87-107.

SEMBLANZA

Víctor Alfonso Reyes García es investigador asociado C de tiempo completo en el IIEc y miembro del SNIH desde 2024. Doctor en Urbanismo, maestro en Geografía (ambos con mención honorífica) y licenciado en Geografía, los tres grados por la UNAM. Ha realizado posdoctorados en la UNAM y el IPN. Sus líneas de investigación son movilidad, transporte urbano, localización económica, análisis espacial. Áreas de investigación: economía digital y la inteligencia artificial. Proyectos de investigación: Herramientas inteligentes de la información geográfica para el estudio de la economía y Fotogrametría con drones para el análisis de los efectos de la vegetación sobre los cambios en la temperatura y almacenamiento de carbono. Es profesor en el programa de Maestría en Economía sede IIEc de los cursos: Aplicación de herramientas de análisis espacial para el desarrollo sustentable y Análisis de datos espaciales con *software* libre para las ciencias sociales. Obtuvo el Premio de la Academia de Geografía y la Medalla Alfonso Caso de la UNAM. Con la presente investigación, obtuvo el primer lugar de la versión interna del Premio Anual de Investigación Económica Maestro Jesús Silva Herzog, organizado por el IIEc en su edición 2024.