



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO

LOCALIZACIÓN ECONÓMICA Y JERARQUÍA VIAL EN
CIUDAD DE MÉXICO, 2009–2014

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTOR EN URBANISMO

PRESENTA:

VÍCTOR ALFONSO REYES GARCÍA

COMITÉ TUTORAL

Tutor: Dr. Manuel Suárez Lastra

Instituto de Geografía-UNAM

Cotutor: Dr. Enrique Pérez Campuzano

Instituto de Geografía-UNAM

Cotutora: Dra. Claudia Tello de la Torre

Investigadora Cátedra Conacyt

SINODALES:

Dr. Rodrigo Alejandro Alarcón Montero Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo

Dr. Mateo Carlos Galindo Pérez CRIM

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, febrero de 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para Luis, María, Óscar y, muy en especial, para Xavi Andrés †, hasta donde quiera que se encuentre:

Dedicado con todo cariño, ustedes son el motivo para seguir todos los días.

Agradecimientos

Nunca esperé, y menos pensé, que el último semestre de mi formación académica sería en diciembre de 2019. Todo es una mezcla de sentimientos: nostalgia, tristeza, dicha, pero, principalmente, felicidad y satisfacción por haber concluido mis estudios, con un trabajo que refleja mi esfuerzo y lo que he progresado en lo académico y profesional.

Quiero agradecer, en primer lugar, a mi tutor, jefe y mentor, Manuel Suárez. Se dice fácil, pero ya son seis años de estudiar, trabajar y, ante todo, aprender de él. Le estaré agradecido eternamente por haberme motivado a seguir estudiando (honestamente, nunca quise estudiar), por sus enseñanzas, sus consejos y, por encima de todo, ese conocimiento que nadie te comparte en las aulas. Su interés en mi trabajo muchas veces rebasó mis expectativas y, al final, como lo hemos dicho tantas veces: nos haremos famosos. Además de reconocer lo que ha hecho por mí, le doy las gracias por su invaluable amistad.

A mi comité tutorial: Claudia Tello de la Torre y Enrique Pérez Campuzano, con los cuales he tenido la oportunidad de trabajar más allá de la tesis, les agradezco el tiempo e interés de formar parte de este trabajo. Aprendí mucho de sus comentarios y observaciones, cosas que no solo servirán para el presente, sino que me serán útiles en mi vida profesional. Asimismo, le agradezco a Effi por pertenecer al comité en el inicio de este trabajo.

A mis sinodales y lectores: Rodrigo Alarcón y Carlos Galindo que aceptaron ser parte de esta obra, les doy las gracias por dedicar parte de su valioso tiempo en leerla; sus aportes fueron valiosos para culminar esta tesis.

Gracias a todo mi comité tutorial y sinodal, sin ustedes no hubiera sido posible.

Un agradecimiento muy especial a otro de mis grandes mentores que me brindó muchas enseñanzas, sin él tampoco me jactaría de lo que he logrado hasta ahora, Javier Delgado.

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y al Instituto de Geografía, lugares en donde me he formado personal y profesionalmente, sin estos sitios básicamente nada de lo que he logrado sería posible.

A la coordinadora del Posgrado en Urbanismo, Claudia Reyes, y a Dafne, por su ayuda con los trámites de graduación.

Al grupo de secretarías de la dirección del IGg que me han brindado su completo apoyo ante cualquier situación: Conny, Angélica, Penny y Dany.

A mis compañeros de generación del Doctorado en Urbanismo de la UNAM.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) que me otorgó la beca durante mis estudios de doctorado, sin su apoyo este trabajo no hubiera llegado a buen término.

A mi correctora y editora, Nancy.

Agradecimientos y dedicatorias

A Xavi Andrés †, yo sé que un día nos encontraremos en algún lugar donde, por fin, será posible conocernos, te diré cuánto te amo y sabrás el sentido que le diste a mi vida. Tú fuiste, eres y serás mi inspiración, uno de los mejores regalos que pude tener.

Para mis padres, María y Oscar, ellos son el sustento de mi vida, de lo que he logrado: gracias a los mejores padres del mundo, me convertí en lo que soy. Su cariño, regaños y la educación que recibí me formaron como persona, estudiante y profesional. Simplemente, GRACIAS, los quiero, este trabajo está dedicado con todo mi cariño para ustedes.

A mi hermano Luis, qué más puedo decir de él que no sea que lo amo, es una de las más grandes motivaciones en mi vida.

A mis familias: Reyes y García, todos y cada uno de los miembros tienen mi reconocimiento por estar para mí cuando he necesitado algo, en las buenas y en las no tan buenas.

A mis amigos de la calle Adolfo López, en el Cerro del Judío, en especial, al Nacional.

A mis entrañables amigos de la carrera de Geografía que tuve la dicha de conocer hace 15 años... más los que nos faltan.

A mis compañeros y amigos del Instituto de Geografía de la UNAM.

“...y ni modo...hay veces en que uno pierde y otras en que uno se deja ganar.”

Elmer Mendoza, *Besar al detective.*

Índice

Índice de cuadros	6
Índice de figuras	7
Índice de ecuaciones	8
Introducción	9
1. Estado del arte, revisión de literatura sobre localización económica y vialidad	14
1.1. Teorías clásicas de localización económica	14
1.1.1. <i>Discusión</i>	23
1.2. Economías internas y externas	26
1.3. Economías de aglomeración: Economías de localización y de urbanización	26
1.4. La vialidad.....	28
1.5. Actualidad: localización económica, infraestructura de transporte y vialidad.....	31
1.5.1. <i>Discusión</i>	35
2. Área de estudio	39
3. Regresiones lineales	48
3.1. Metodología	48
3.2. Resultados	52
3.2.1. <i>Distribución de los negocios en la vialidad</i>	52
3.2.2. <i>Distancia entre los negocios y las vías</i>	56
3.2.3. <i>Negocios por buffer en la vialidad</i>	61
3.2.4. <i>Regresiones lineales: negocios por buffer</i>	62
4. Cociente de preferencia de localización e Índice de entropía	89
4.1. Metodología	89
4.2. Resultados	90
4.2.1. <i>Cociente de preferencia de localización (CPL)</i>	90
4.2.2. <i>Índice de entropía (IndEnt)</i>	107
5. Análisis final: regresión logística	115
5.1 Metodología	115
5.1.1 <i>Descripción de las variables</i>	116
5.1.2. <i>Cálculo de la muestra</i>	119
5.2. Resultados	122
5.2.1. <i>Permanencia de los negocios 2009 – 2014</i>	122
5.2.2. <i>Primera calibración del modelo</i>	124
5.2.3. <i>Segunda calibración del modelo</i>	132
5.2.4 <i>Modelo final de regresión logística</i>	144
6. Conclusiones	149
Bibliografía	156

Índice de cuadros

Cuadro 1. Teorías clásicas de localización.....	22
Cuadro 2. Total de unidades económicas y personal ocupado, y promedio de personal ocupado por tipo de negocio, 2009 y 2014	40
Cuadro 3. Unidades económicas por tipo de vía (%) y longitud de las vías, 2009 y 2014.....	50
Cuadro 4. Unidades económicas por tipo de vía (%), 2009	53
Cuadro 5. Unidades económicas por tipo de vía (%), 2014	55
Cuadro 6. Cociente de localización, 2009 y 2014	56
Cuadro 7. Distancia promedio de los negocios a las vías (metros), 2009	58
Cuadro 8. Distancia promedio de los negocios a las vías (metros), 2014	60
Cuadro 9. Unidades económicas (%) por buffer de 100 metros, 2009 y 2014	62
Cuadro 10. Ecuaciones teóricas de regresión de los negocios en cada categoría vial, 2009	73
Cuadro 11. Ecuaciones teóricas de regresión de los negocios en cada categoría vial, 2014	87
Cuadro 12. Cociente de preferencia localización general, mediana y promedio, 2009.....	90
Cuadro 13. Porcentaje de negocios, mediana y promedio del CPL de los grupos de negocios con cociente superior a uno (1), 2009.....	91
Cuadro 14. Cociente de preferencia localización general, mediana y promedio, 2014.....	99
Cuadro 15. Porcentaje de negocios, mediana y promedio del CPL de los grupos de negocios con cociente superior a uno (1), 2014.....	99
Cuadro 16. Índice de entropía, vía(s) de elección, % de negocios y cociente de preferencia de localización, 2009.....	109
Cuadro 17. Índice de entropía, vía(s) de elección, % de negocios y cociente de preferencia de localización, 2014.....	111
Cuadro 18. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 respecto a si estaban en la vía que les correspondía	121
Cuadro 19. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 respecto a si estaban en la vía que les correspondía	122
Cuadro 20. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 respecto a si estaban en la vía que les correspondía, por tipo de vía de localización	123
Cuadro 21. Resultado del modelo 1: permanencia de un negocio en función de si estaba en la vía que le correspondía	124
Cuadro 22. Resultado del modelo 2: permanencia de un negocio en función de su vía de localización	125
Cuadro 23. Resultado del modelo 3: permanencia de un negocio en función de su vía de localización y el contorno urbano.....	126
Cuadro 24. Resultado del modelo 4: permanencia de un negocio en función de su vía de localización y si estaba en la vía que le correspondía	127
Cuadro 25. 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	128
Cuadro 26. Resultado del modelo 6: permanencia de un negocio en función de todas las variables	130
Cuadro 27. Resultado del modelo 7: permanencia de un negocio en función de las variables que resultaron significativas del modelo 6	131
Cuadro 28. Resultado del modelo 8: variables significativas con la distancia a las vías de manera euclidiana	134
Cuadro 29. Resultado del modelo 9: modelo con el buffer de diez metros	137
Cuadro 30. Resultado del modelo 10: modelo con el buffer de 20 metros.....	138
Cuadro 31. Resultado del modelo 11: modelo final con el buffer de 20 metros	142
Cuadro 32. Resultado del modelo 12: modelo final con índice de entropía y buffer de 10 metros.....	143
Cuadro 33. Resultado del modelo 13: modelo final	147

Índice de figuras

Figura 1. Modelo de la Teoría de localización de J. von Thünen.....	15
Figura 2. Modelo del Triángulo de localización industrial de Weber	16
Figura 3. Modelo de Utilidad marginal de Alonso	16
Figura 4. Modelo de Círculos concéntricos de Burgess	17
Figura 5. Modelo Sectorial de Hoyt	18
Figura 6. Modelo de Núcleos múltiples de Harris y Ullman	18
Figura 7. Teoría del Lugar central de Christaller	19
Figura 8. Modelo Hexagonal del lugar central de Lösch.....	20
Figura 9. Modelo de Competencia lineal de Hotelling.....	21
Figura 10. Total de negocios por AGEB, 2009	41
Figura 11. Total de negocios por AGEB, 2014	42
Figura 12. Densidad de negocios por AGEB, 2009.....	43
Figura 13. Densidad de negocios por AGEB, 2014.....	44
Figura 14. Red vial primaria en Ciudad de México, 2009 – 2014.....	47
Figura 15. Regresión de la categoría de negocios General, 2009.....	63
Figura 16. Regresión de la categoría de negocios Abarrotes y misceláneas, 2009.....	64
Figura 17. Regresión de la categoría de negocios Librerías, 2009	65
Figura 18. Regresión de la categoría de negocios Consultorios médicos, 2009	66
Figura 19. Regresión de la categoría de negocios Puestos de periódicos, 2009	67
Figura 20. Regresión de la categoría de negocios Tiendas de discos, 2009	68
Figura 21. Regresión de la categoría de negocios Cines, 2009	69
Figura 22. Regresión de la categoría de negocios Construcción, 2009	70
Figura 23. Regresión de la categoría de negocios Corporativos, 2009.....	71
Figura 24. Regresión de la categoría TV de paga, telefonía e internet, 2009	72
Figura 25. Regresión de la categoría de negocios General, 2014.....	75
Figura 26. Regresión de la categoría de negocios Mueblerías, 2014.....	76
Figura 27. Regresión de la categoría de negocios Papelerías, 2014	77
Figura 28. Regresión de la categoría de negocios Consultorios médicos, 2014.....	78
Figura 29. Gráfica de regresión de la categoría de negocios Tiendas de ropa, 2014.....	79
Figura 30. Gráfica de regresión de la categoría de negocios Construcción, 2014.....	80
Figura 31. Gráfica de regresión de la categoría de negocios Reparación de artículos del hogar, 2014.....	81
Figura 32. Regresión de la categoría de negocios Cines, 2014	82
Figura 33. Regresión de la categoría de negocios Corporativos, 2014.....	83
Figura 34. Regresión de la categoría de negocios Escuelas de nivel medio superior, 2014	84
Figura 35. Regresión de la categoría de negocios TV de paga, telefonía e internet, 2014	85
Figura 36. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los accesos controlados, 2009.....	92
Figura 37. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los ejes viales, 2009	93
Figura 38. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas principales, 2009.....	94
Figura 39. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas, 2009	95
Figura 40. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios, 2009.....	96
Figura 41. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los accesos controlados, 2014.....	100
Figura 42. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los ejes viales, 2014	101
Figura 43. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas principales, 2014.....	102
Figura 44. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas, 2014.....	103
Figura 45. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios, 2014.....	104
Figura 46. Índice de entropía, 2009.....	112
Figura 47. Índice de entropía, 2014.....	113

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Cociente de preferencia de localización.....	89
Ecuación 2. Índice de entropía	90
Ecuación 3. Regresión logística.....	115
Ecuación 4. Grado de especialización de los negocios.....	119
Ecuación 5. Cálculo de la muestra.....	120
Ecuación 6. Ajuste para el cálculo de una muestra con población finita.....	120

Introducción

El propósito de esta investigación es determinar la relación entre la localización de negocios y la jerarquía vial, así como también, 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 a 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 que 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 una serie de 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 una 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, 2005). 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 (la distancia es la misma así cualquier dirección). 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, enfocado a 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 como son: 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), 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) 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), en su estudio, llegan a la conclusión de que la centralidad de las calles captura ventajas de localización en la ciudad. Baviera *et al.* (2016) exploran diversas variables que influyen en las estrategias de localización de un supermercado, dentro de ellas se incluyen las vías. En su trabajo, Nilsson y Smirnov (2016) 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), la cual centra su análisis en la relación que guardan el crecimiento de la red vial y el 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 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 al 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). 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 vías de menor grado, como son 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 estos radica en localizarse óptimamente.

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 solo 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 que es innecesario contar con estacionamiento o localizarse en vías de mayor flujo vehicular.

A partir de este contexto es que 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 la jerarquía vial en la localización de negocios, a partir de la sobrevivencia 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 qué tan importante es la jerarquía vial en la supervivencia de negocios cuando interactúa con diversas variables que afectan a la localización de negocios.

Aunque 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 la jerarquía vial con la localización de negocios, no se encontró que el tema se haya abordado de manera exhaustiva en la literatura científica, por lo que esta investigación fue sustentada en diversos trabajos teóricos de localización económica.

Para los fines de este trabajo, el área de estudio comprende a 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; INEGI, 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 lo 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 considera 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, las vías de mayor jerarquía son las de acceso controlado y las menores son 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 y 2014b).

Cabe resaltar que 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.

Esta tesis está dividida en cinco capítulos y un apartado final con las conclusiones. En el primero se hace una revisión de la literatura, principalmente sobre el tema de localización económica y su vínculo con la infraestructura de transporte. Se parte de las teorías clásicas que marcaron los estudios de este tipo, el inicio es con Cantillon en el siglo XVIII y culmina con la Nueva Geografía Económica a finales del siglo pasado. Posteriormente, el enfoque se dirige a las economías de aglomeración, en primer lugar, a las economías externas e internas, para después llegar a las economías de localización y de urbanización. El capítulo culmina con la revisión de estudios recientes en los que se analizan la localización económica y la infraestructura del transporte; el punto central es conocer el modo en que se usan las variables que influyen en la localización económica, de manera que puedan emplearse en los análisis de este trabajo.

El segundo capítulo corresponde a la descripción del área de estudio, a fin de conocer el estado de las unidades económicas y la estructura vial en los años elegidos para la investigación. En él se muestra la distribución de las unidades económicas, a partir de densidad y total de negocios por AGEB, y de las vías primarias en la ciudad.

En el tercero está la metodología y resultados de las regresiones lineales, las cuales permiten conocer la relación y distribución que existe entre los negocios con las distancias a las distintas categorías de la jerarquía vial. Para llegar a ese análisis, previamente se hizo una depuración de las bases de datos de unidades económicas y cálculos espaciales en un ambiente de Sistema de Información Geográfica (SIG), de manera que se obtuvieron las tablas de contingencia que conforman la base de los procesos estadísticos. Estos procesos son aplicados para los dos años, 2009 y 2014.

El apartado número cuatro corresponde al Cociente de Preferencia de Localización (CPL) que indica si los negocios están sobrerrepresentados o subrepresentados en las diferentes categorías viales. Como complemento al CPL está el Índice de Entropía (IndEnt), el cual apunta a conocer si los negocios tienen tendencia por localizarse en un tipo de vía específico (homogéneo) o si les resulta indiferente (heterogéneos). A partir de estos análisis es posible identificar cual es la categoría vial en la que cada tipo de negocio prefiere localizarse y además saber que tan concentradas se encuentran las unidades económicas de cada tipo de negocio en su categoría vial de preferencia.

En el capítulo cinco se realiza el análisis estadístico final que corresponde a una regresión logística, donde se predice la probabilidad de supervivencia de unidades económicas de 2009 a 2014 en función de si cada unidad se encuentra localizada en la vía de su preferencia (calculada a partir del CPL) o no; además de una serie de variables de control conocidas en la literatura sobre localización económica que son definidas en el transcurso de la investigación. La premisa detrás de este análisis es que si, en efecto hay una categoría vial en la que cada tipo de negocio prefiere localizarse, entonces los negocios que estén localizados en su vía de preferencia tendrán mayor probabilidad de sobrevivir, que aquellos que están localizados en otras vías.

Por último, se presentan las conclusiones del trabajo. Las más importantes son: 1) los negocios tienen preferencia por localizarse en los ejes viales con respecto al resto de vías; 2) las unidades se localizan lo más cerca posible de cualquier tipo de vía, posterior a 200 m la distancia resulta indiferente; 3) la variable que más influye en la supervivencia de negocios es el CPL, por si sola aumenta 2.4 veces la probabilidad de que un negocio sobreviva en cinco años. Asimismo, se plantean una serie de preguntas para futuras investigaciones, de manera que esta tesis no quedé únicamente acotada a los años y área de estudio determinados. Una de las intenciones es ampliar el debate y profundizar el análisis sobre la relación entre los negocios y la vialidad.

1. Estado del arte, revisión de literatura sobre localización económica y vialidad

En este capítulo se abordan las teorías que son la base de la investigación, el tema central son los estudios de localización económica. La secuencia de revisión es de manera histórica, inicia con los autores clásicos que marcaron las bases para las investigaciones de este tipo, y termina con trabajos más recientes que emplean algunas de las variables que se utilizan en la presente.

1.1. Teorías clásicas de localización económica

Primeramente, se mencionan las teorías clásicas que marcaron un precedente en los estudios de localización económica. Estas teorías 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.

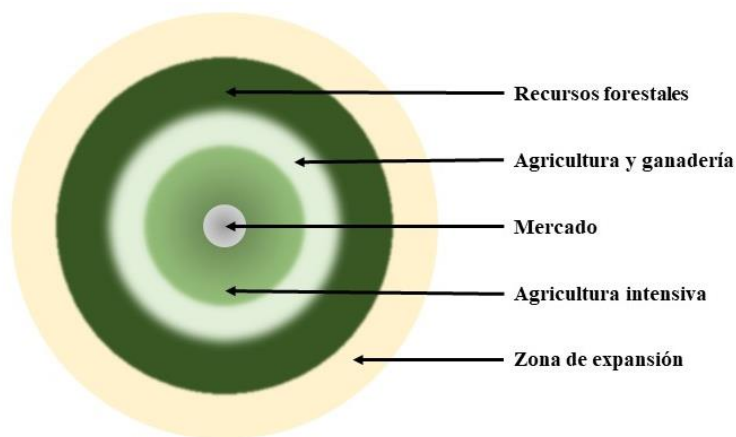
La revisión de teorías comienza con Cantillon, cuyo estudio es de carácter urbano – económico. Posteriormente, hay un primer salto en los estudios de localización económica con von Thünen que teorizó sobre localización agrícola. Años después, Hotelling, con su trabajo, analizó la competencia de negocios, donde la localización jugaba un papel primordial. Una teoría que marcó un precedente, no solo 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 trabajos que van más acotados a 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), en su estudio, 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). 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 (*id.*). En el siglo XIX, Ricardo (1817) se enfocó en la localización y 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 también 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 von 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 la renta de la tierra 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 es más bajo, y viceversa (Córdova, 1978; Krugman, 1997a; Fuentes, 2009; Duch y Costa, 1998; Rojas *et al.*, 2000; Salguero, 2006; Tello, 2006) (Figura 1).

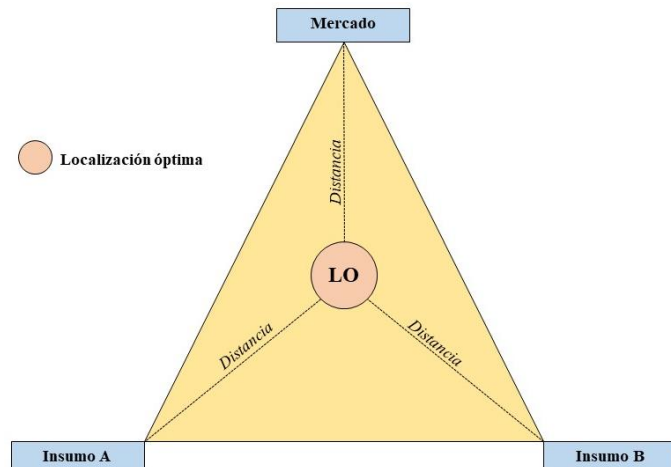
Figura 1. Modelo de la Teoría de localización de J. von Thünen



Fuente: elaboración propia con base en von 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, en donde los costos de transporte sean mínimos entre consumidores e insumos (Duch y Costa, 1998; Ken y Chan, 2005; Rojas *et al.*, 2000; Salguero, 2006; Xu, 2013) (Figura 2).

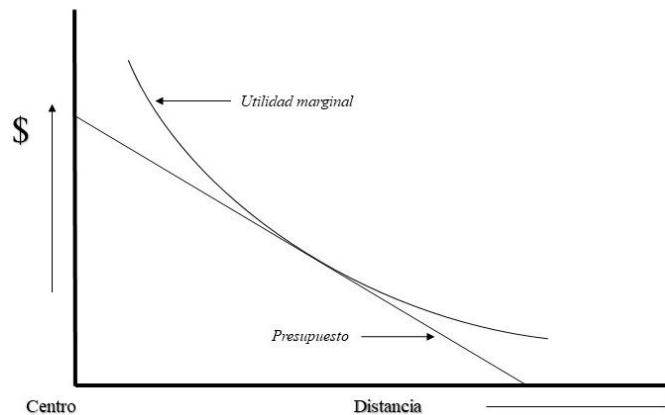
Figura 2. Modelo del Triángulo de localización industrial de Weber



Fuente: elaboración propia con base en Weber, 1909.

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

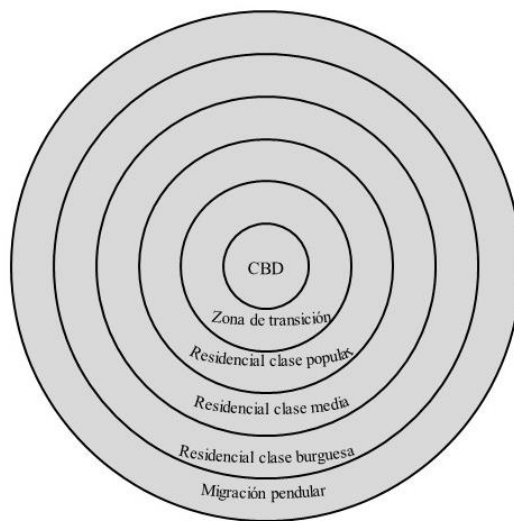
Figura 3. Modelo de Utilidad marginal de Alonso



Fuente: Alonso, 1964.

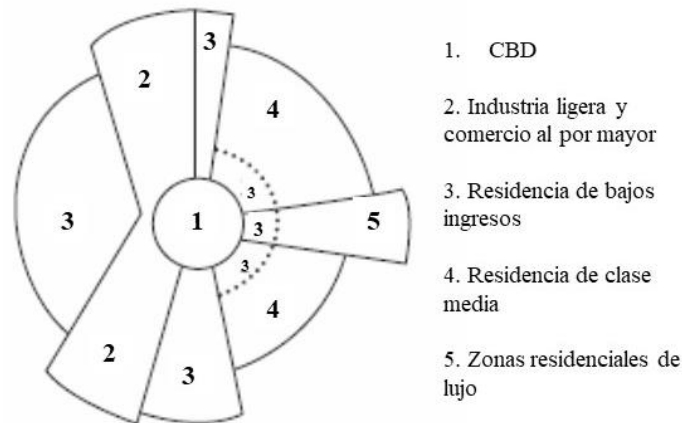
Desde un punto de vista más urbano, los trabajos de Burgess (1925), Hoyt (1939) y Harris y Ullman (1945) se enfocan en la estructura de la ciudad. El primer autor plantea en su modelo que toda ciudad crece radialmente a partir del primer anillo central, en dicho sitio está localizado el centro de negocios (*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. Aunque 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 en Flores, 1993; Hormigo, 2006) (Figura 6).

Figura 4. Modelo de Círculos concéntricos de Burgess



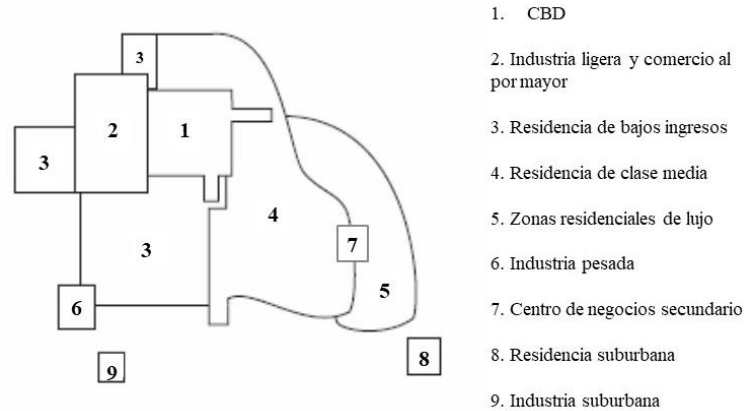
Fuente: elaboración propia con base en Burgess, 1925.

Figura 5. Modelo Sectorial de Hoyt



Fuente: Richardson en Flores, 1993; Hormigo, 2006.

Figura 6. Modelo de Núcleos múltiples de Harris y Ullman

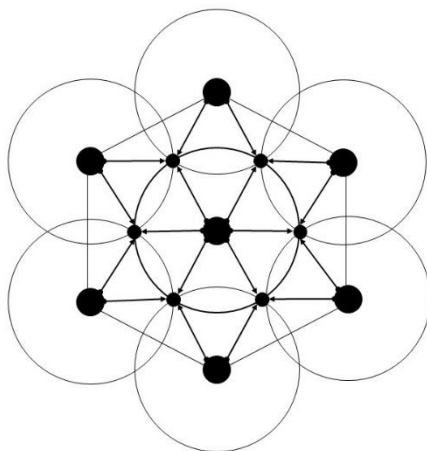


Fuente: Richardson en Flores, 1993; Hormigo, 2006.

La teoría del lugar central planteada por Christaller (1933) es considerada de carácter geográfica-socioeconómica (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, 2005; Salguero, 2006).

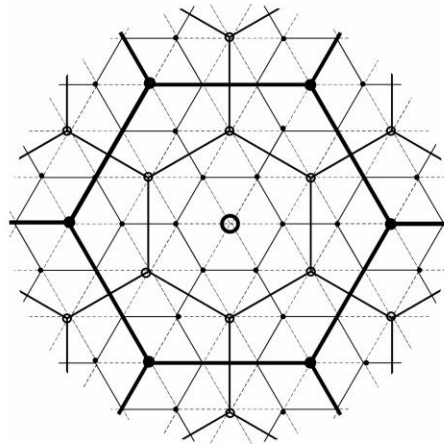
Figura 7. Teoría del Lugar central de Christaller



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). Berry y Pred en las décadas de 1950 y 1960 aumentaron los aportes a las ideas de la centralidad de las ciudades e integraron la función comercial al análisis, 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



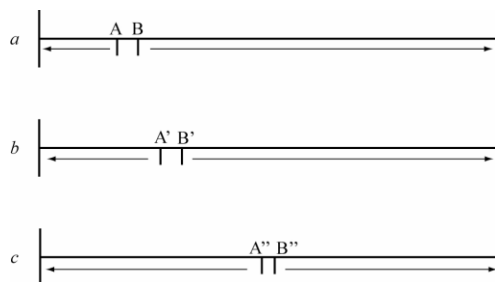
Fuente: Suárez, 2007.

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 solo encontrar un lugar óptimo. Su primer aporte fue hablar de la agrupación de negocios, aglomeración, en el cual vinculó la teoría económica con el análisis de localización, a partir de las economías internas y externas, y le dio un mayor peso a las economías de localización (Duch y Costa, 1998; Ken y Chan, 2005; Pablo y Muñoz, 2009; Tello, 2006). Si bien Perroux (1955) no se basó en el trabajo de Marshall, el estudio del primero involucra aglomeración de elementos, de diversos tipos, para su teoría de polos de desarrollo. De acuerdo con Perroux, un área o 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, 2005; 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).

En 1929, Hotelling planteó su modelo de interdependencia locacional, basado en dos empresas en un mercado lineal, en las cuales se ofrece 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 enfoca en los clientes, ya que la única diferencia de comparar entre uno u otro negocio se daba por su localización, en función de la

distancia que se debía 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 hace 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, su autor más destacado 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).

Por último, a manera de resumen, en el Cuadro 1 se encuentran los autores vistos en orden cronológico, el nombre de su trabajo principal y el año en que dieron a conocer dicha obra. Los últimos dos datos del cuadro son el enfoque del trabajo de cada autor y el aporte que le dan a esta tesis, por lo que pueden o no ser válidos para otras investigaciones y enfoques.

Cuadro 1. Teorías clásicas de localización

Autor	Teoría o trabajo	Año	Enfoque	Aporte
R. Cantillon	Ensayo sobre la naturaleza del comercio en general	1755	Urbano económico	Transporte como factor de creación de ciudades
A. Smith	La riqueza de las naciones	1776	Económico	Costos de transporte
D. Ricardo	Principios de economía política y tributación	1817	Urbano económico	Variables para el análisis de localización
J. von Thünen	Localización agrícola	1826	Económico	Peso específico al factor distancia
A. Marshall	Economías internas, externas y aglomeración	1890	Económico	Análisis de la agrupación de los negocios
A. Weber	Localización industrial	1909	Económico	Uso de la distancia isotrópica
W. Burgess	Círculos concéntricos	1925	Urbano social	División de la ciudad en sectores, con lo que le da importancia al CBD
H. Hotelling	Estabilidad en la competencia	1929	Económico	Competencia entre negocios por una mejor localización
W. Christaller	Lugar central	1933	Socio económico	Jerarquía de ciudades a partir del tamaño de población
H. Hoyt	Sectores radiantes	1939	Urbano social	División sectorial de la ciudad por usos de suelo
A. Lösch	Teoría económica espacial	1940	Socio económico	Análisis de factores ajenos a los negocios que influyen en la localización
D. Harris y L. Ullman	Núcleos múltiples	1945	Urbano	Modelo de ciudad con múltiples centros
F. Perroux	Polos de desarrollo	1955	Socio económico	Polos de atracción y negocios líderes
W. Isard	General de localización y espacio económico	1956	Económico	Existencia de más de un lugar óptimo de localización
B. Berry y A. Pred	Lugares centrales	1961	Urbano social	Análisis de negocios al por menor y al por mayor. Jerarquía de áreas comerciales
W. Alonso	Localización y uso de suelo / Oferta de la renta	1964	Económico geográfico	Uso de la accesibilidad
J. Jacobs	Economías de urbanización	1969	Económico	Análisis de economías de aglomeración
P. Krugman	General de la concentración espacial	1995	Geográfico	Compila todas la variable previas en sus análisis

Fuente: elaboración propia.

1.1.1. Discusión

A continuación, se examinan las teorías y trabajos que han sido revisados, la finalidad es ampliar el análisis con respecto al aporte que le han dado a esta tesis.

Cantillon, A. Smith y Ricardo marcaron el inicio de las teorías económicas 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 estaban enfocados hacia este sector.

Por su parte, J. von Thünen, Weber y W. 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 von 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 la de vivienda, cuando son distintas. Las necesidades para localizar una u otra responden a distintos factores, aunque en ambas el coste de transporte y la renta de la tierra juegan 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 al interior de la ciudad. 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 a 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 que fueron concebidos, pero en la

actualidad 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. También, dado que la propia forma de la ciudad repercute en la variación de precios en el transporte, establecía el mismo precio de transporte por unidad, lo cual se deriva de considerar el espacio de manera isotrópica. Los servicios tenían que ser cubiertos de manera uniforme para toda la población, pues para este supuesto debería darse la condición de equilibrio, planteada por Lösch, de manera que pudiera 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, de manera que el análisis de localización económica fue ampliado, ya que no se acotó únicamente a actividades agrícolas.

Marshall, Perroux y Jacobs plantearon en sus teorías las ventajas obtenidas por los agentes económicos al localizarse cercanos unos de otros. El análisis lo hicieron a nivel de negocio considerando las propias características del negocio de este, pero también a partir 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 sean del mismo tipo o ajenos al giro entre sí, jugaban 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 directamente en el análisis. Para este trabajo de tesis es importante la parte 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 aún en la actualidad prevalecen. Si pensamos las ideas de Hotelling, 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 las ideas de Hotelling a esta tesis, en principio, la idea de conseguir algún producto en el negocio más cercano se mantendrá 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, de manera que buscarán estar en vías

que cumplan con sus expectativas y necesidades. Estas competencias, también, pueden darse entre negocios del mismo tipo 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 los objetivos principales de este trabajo de tesis 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, se considera, 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 habían utilizado autores previos. Los modelos de Krugman sirven como referencia para sintetizar, de manera general, las diversas variables que se habían utilizado en estudios de este tipo. Las ideas de Krugman pueden servir de guía para considerar las variables que empleó en sus modelos en el análisis más robusto de esta tesis, ya que son características medibles en la actualidad o que pueden modificarse para su cuantificación.

Con estos autores se exponen todas aquellas teorías consideradas como clásicas y base en los temas de localización económica. De todas se toma algún aporte significativo al trabajo de tesis ya que asentaron las bases del análisis de localización. Destaca que no existe, hasta ahora, una teoría general de localización económica, ya que los factores que influyen en este problema son diversos. Muchas de las teorías mencionadas siguen vigentes hasta nuestros días y han sufrido un número de variaciones, la constante es que se respetan las bases, de ahí la importancia de tenerlas como referencia. Es importante mencionar que, 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.

A continuación, la revisión se enfoca en teorías más específicas, Economías internas y externas, para después concretar con las Economías de aglomeración y sus derivaciones que son las Economías de localización y urbanización.

1.2. Economías internas y externas

Las economías externas e internas, según Marshall (1890), son generadas a partir de la aglomeración de empresas, lo que 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 estas 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, 2005; 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 lo que toman en consideración a las otras empresas que están cercanas, con las cuales pueden o no tener relación directa. Así que bajo 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.

1.3. Economías de aglomeración: Economías de localización y de urbanización

Como parte de las economías externas e internas están las economías de aglomeración, las cuales están fundamentadas 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 son los que 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 solo una parte de todo el sistema productivo (Rojas *et al.*, 2000; Ken y Chan, 2005; 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 localizarse en el espacio en forma de un clúster que de manera aislada (Garrocho y Flores, 2009).

En el nivel más particular están las economías de localización y de urbanización, estas 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 solo llamarles economías de aglomeración, a fin de no crear confusión (*id.*).

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 reflejan 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, poniendo 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 económicas 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 al localizarse cercanos unos a otros, ya 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 se analiza las aglomeraciones como áreas aisladas del resto del contexto en el que 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.

Con estos últimos apartados termina la revisión de las teorías de aglomeración en sus diversas versiones. A continuación, se deja de lado un poco la parte teórica y el enfoque se concentra en la exploración de lo que es la vialidad y los diferentes elementos que la conforman.

1.4. 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 algunos modos de transporte público como el Metro o Tren ligero, el resto de los transportes necesitan de una infraestructura vial tanto para su desplazamiento, como para el ascenso y descenso de personas (Petersen, 2006; Kahn *et al.*, 2007).

Dentro de las ciudades para que las personas puedan desplazarse es necesaria una estructura que conecte y vincule los diversos puntos de la ciudad, con lo cual, también, se da forma y se crea una superficie urbana continua. Dicha función la cumple la vialidad, ya que comunicar todo el espacio con líneas individuales sin conexión es imposible (Petersen, 2006; Kahn *et al.*, 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 *et al.*, 2007; Chías *et al.*, en Garza y Schteingart, 2010; Gibbons *et al.*, 2012; RTF, 2012; U.S. Department of Transportation, 2015).

La vialidad es el principal soporte de los flujos generados por las actividades económicas, estructura a las ciudades, es parte influyente y determinante de las actividades urbanas, y limitante de 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 *et al.*, 2007; Sedesol, 2009; Gibbons *et al.*, 2012; RTF, 2012; U.S. 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 como*. 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 a 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 (EE. UU.) definen a la red vial 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) (U.S. Department of Transportation, 2015).

Los caminos y las calles deben brindar sitios que le 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, le 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 exclusivamente 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 indiscriminadamente, 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, esta alienta el movimiento de personas o bienes, mejora el acceso a mercados, reduce el tiempo de traslado y baja 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. Aunque, 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).

A pesar de que hay una larga tradición de estudios que incluyen al transporte en el análisis económico espacial, hasta ahora no hay resultados contundentes que vinculen a ambos aspectos. Los hallazgos respecto a 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, los estudios 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 estudiar dicha relación (Gibbons *et al.*, 2012).

1.5. 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, enfocadas 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 localizar 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 Ps (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 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) 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 que, por sí sola, esta actividad económica puede impulsar la concentración del sector manufacturero, en conglomerados, en unas cuantas áreas con grandes cantidades de población. Por su parte, Mejía *et al.*, (2012) concluyen que los patrones de localización de actividades económicas están relacionados con la accesibilidad, pero también con la aglomeración. Explican que los patrones surgen como consecuencia de múltiples factores, estos influenciados por los cambios en la accesibilidad que provocan las nuevas infraestructuras de transporte. Aunque 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.

Si bien la infraestructura de transporte influye en la localización de negocios, también el aumento en transporte, representado por el número de transportistas, genera un conglomerado gradual de la industria. Más transporte y reducción de costes marginales inducen a la aglomeración de empresas industriales (Behrens *et al.*, 2009). Un factor que va de la mano con el transporte es la distancia, Henderson y Ono (2008) 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). 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). 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).

Zhou y Clapp (2015) 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. 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 que tiene potencial de aumentar los mismos. Tsou y Cheng (2013) 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) hacen 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 captura 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 aquellas que hacen referencia a la población que habita en el área donde se localizan las unidades. Baviera *et al.*, (2016) 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, esto 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 lo tanto, lo idóneo para un supermercado es localizarse cerca de la población y que haya accesibilidad peatonal. El trabajo de Iacono y Levinson (2016) 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 de alguna manera puede ser considerado 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. El trabajo de Nilsson y Smirnov (2016) 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 EE.UU y utiliza a 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 igualmente se da en sentido contrario. Aunque la accesibilidad es un factor principal de localización, también hay otras variables que intervienen, por lo que deben considerarse.

Finalmente, Romero (2015) 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 están localizados en las cercanías, en específico, sobre las vías más importantes de la ciudad como bulevares y avenidas.

1.5.1. *Discusión*

Existe una larga tradición de estudios que relaciona la localización económica y la infraestructura de transporte, pero hasta ahora hay pocos trabajos que analicen algo más específico como es 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 generar una nueva teoría. Los objetivos de este texto están enfocados en analizar una variable poco explorada en estudios de localización económica, por lo cual este estudio 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 *et al.*, (2009), Mejía *et al.*, (2012) y Xu (2013) se enfocan en hablar de la importancia del transporte en la localización, destacando que, dentro de sus variables principales consideran a 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 este no es uno de sus resultados principales. También resalta que utilizan variables como total de empleos y salarios para su análisis, pero no consideran a la red vial, y por ende, la jerarquía vial. Mejía *et al.*, le dan más importancia a la distancia, hacen mediciones a sitios que ellos consideran clave en su estudio: estaciones del metro, sistema de transporte, paradas de autobús y salidas de autopistas. Todas estas medidas dan indicios de que la infraestructura resulta trascendente para la localización económica.

Una validación de las economías de aglomeración la constituyen son los trabajos de Audrestch *et al.*, (2005), Jofre *et al.*, (2011) y Siedschlag *et al.*, (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 otra, 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 trabajo donde se analizan varios tipos que no necesariamente comparten el mismo giro.

Las investigaciones de Tsou y Cheng (2013), Wang *et al.*, (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 el trabajo de Wang *et al.*, hacen 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, juega un papel importante en la localización de negocios; esta variable se tomará en consideración para los análisis de esta tesis, solo quedará pendiente resolver cuál es el CBD de Ciudad de México. Estos tres documentos incluyen a la vialidad en sus análisis, el problema es que se enfocan más en las características de las calles y la red, no tanto así 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 tienen 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 *et al.*, (2016) intenta vincular a la red vial con la localización de supermercados, pero su análisis solamente se limita a considerar la distancia que hay entre secciones vías y negocios, por lo que no le da peso a los tipos de vías, más aún, la investigación está sustentada en las características del negocio y del entorno donde se localiza. Las principales limitantes del estudio son, primero, la base teórica está más enfocada en *geomarketing*, en algunos puntos de la investigación 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 que le da subjetividad a los resultados. Por otra parte, los resultados 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) hay 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 un descarte de vías. 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, lo que los 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.

Por lo visto hasta ahora, por un lado, hay trabajos que le dan mayor peso al aspecto económico y, por el otro, aquellos que 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 trabajos que utilizan a las vías como un factor, pero vinculan a las calles de manera secundaria o bajo características que no están asociadas con la jerarquía vial, que es lo que se propone en esta tesis.

En el trabajo 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 está enfocada en cadenas de comida rápida que venden productos similares, de manera que hay una competencia entre empresas, cuestión que es 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, por lo que los restaurantes tienden a estar cercanos. Por lo tanto, 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, la aglomeración es aplicable. Un aspecto que limita este trabajo es que utiliza solo un tipo de vía, en la metodología no está explícitamente definido que al usar vías primarias se trata de 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 tesis es conocer la relación que hay entre los tipos viales y diversos grupos de negocios de venta al por menor

Los principales resultados de Romero (2015) indican que, en su mayoría los negocios están localizados 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 lo 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 este trabajo sobresale que hay una clasificación de negocios por tamaños y la localización de ellos por tipo de vías (avenidas, bulevares y calles). Hasta cierto punto se puede decir que 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 esta tesis van más allá de conocer la distribución de negocios. Otra variable incluida en el análisis es el personal ocupado, con lo cual queda confirmado que este indicador juega un papel crucial en la localización económica, por lo que debe ser considerado 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 detonante 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 localizarse lo más cercano que sea posible al negocio ancla para poder obtener mayores beneficios. Por último, se debe considerar que por sí mismas las tiendas anclas pueden ser un factor determinante en la localización, pero ese análisis puede ser objeto de otro estudio y no de esta tesis.

Con estos trabajos concluye la revisión de estudios que analizan el problema de localización económica. Por lo visto existen diversos enfoques y métodos para el estudio del problema, de la misma manera que hay múltiples variables que pueden ser empleadas, tantas como autores que trabajan esta temática. Al igual que con las teorías clásicas, se toma lo necesario de cada uno.

A manera de conclusión, la revisión de teorías fue desde las clásicas de localización, que no solo se acotan a económicas, hasta trabajos recientes que, de alguna manera, utilizan la variable de red vial en sus análisis. La idea principal es sentar los precedentes del problema que atañe a este trabajo y mostrar el amplio espectro de enfoques que existen, para así conocer más de una teoría y sentar las bases de la tesis.

2. Área de estudio

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

Ciudad de México tiene una extensión de 1,499 km² (0.1% del país), de los cuales 892 km² son área urbana. La población en 2015 fue 8.9 millones de habitantes (99.5% población urbana), convirtiéndola 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).

CDMX 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 Ciudad de México como área de estudio porque en ambos años el total de unidades económicas equivale aproximadamente a 10% del total nacional (INEGI, 2009a; INEGI, 2009b; INEGI, 2014a; INEGI, 2014b).

De los negocios considerados en el estudio, en ambos años, los restaurantes tienen la mayor cantidad de unidades seleccionadas (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 presenta un comportamiento parecido a las unidades económicas; 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 le pertenecía a los distribuidores de TV 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), lo que se considera como unidades de tamaño pequeño. En el caso contrario, los hospitales y los supermercados, que se consideran como negocios grandes, superan el promedio (100) de personal ocupado en los dos años (Cuadro 2).

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, sitio en donde se venden y distribuyen alimentos básicos tanto al mayoreo como menudeo. El último punto es Santa Fe que se caracteriza por ser un área de negocios y corporativos. En el resto de la ciudad la cantidad de negocios se distribuye de manera uniforme (de 100 a 500 por AGEB). Por otra parte, las zonas periféricas de la

¹ Cabe señalar que, anualmente, el directorio se actualiza 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 solo 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.

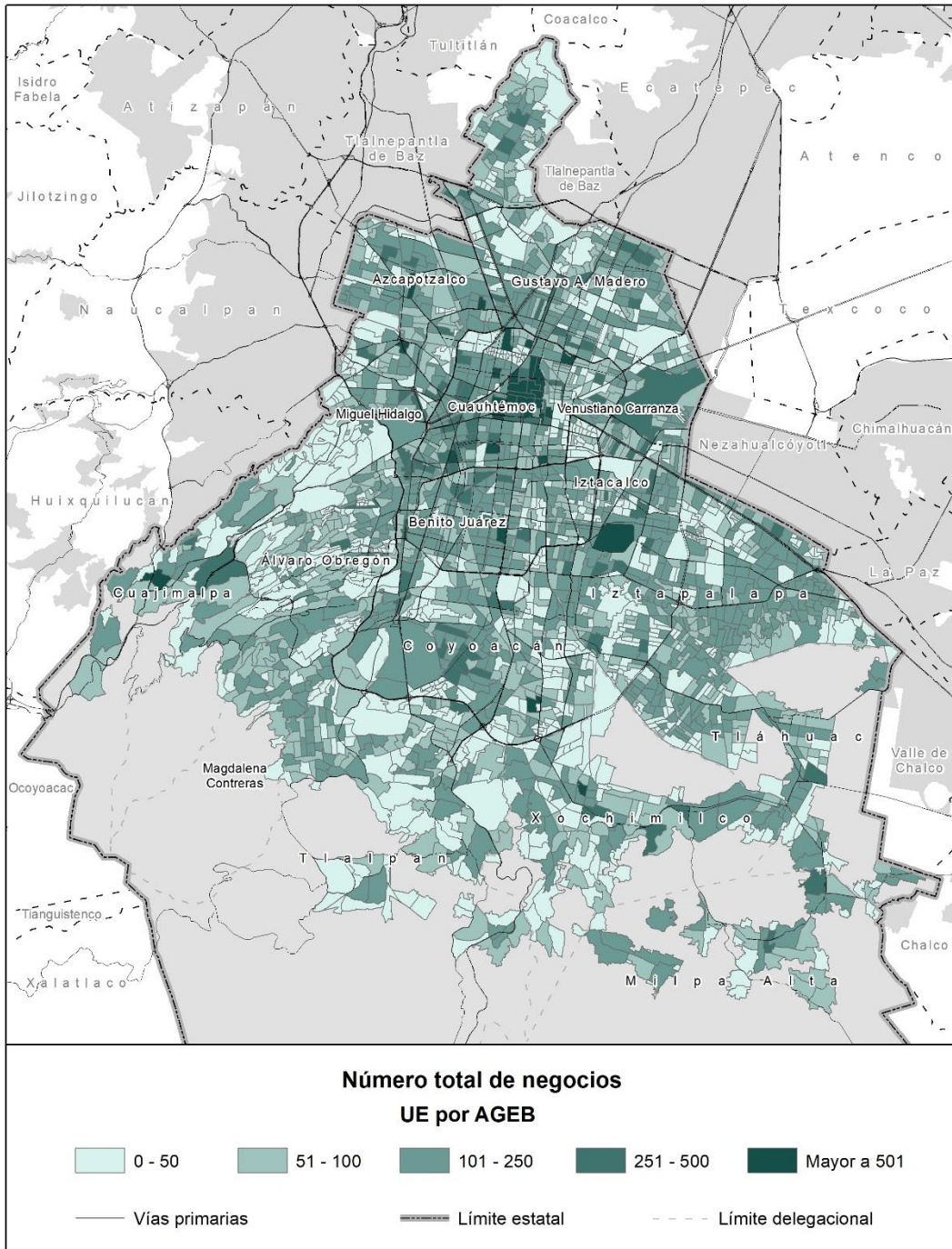
ciudad tienen la menor cantidad por AGEB, menos de 50 unidades, lo cual se acentúa más hacia el sur, tal es el caso de las alcaldías Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta (Figuras 10 y 11).

Cuadro 2. Total de unidades económicas y personal ocupado, y promedio de personal ocupado por tipo de negocio, 2009 y 2014

Tipo de negocio	Total de Unidades Económicas		Total de 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
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 TV 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
Papelerías	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
Tlapalería y materiales de construcción	2,309	2,429	12,417	12,871	5	5
Universidades	107	109	9,107	8,992	85	82

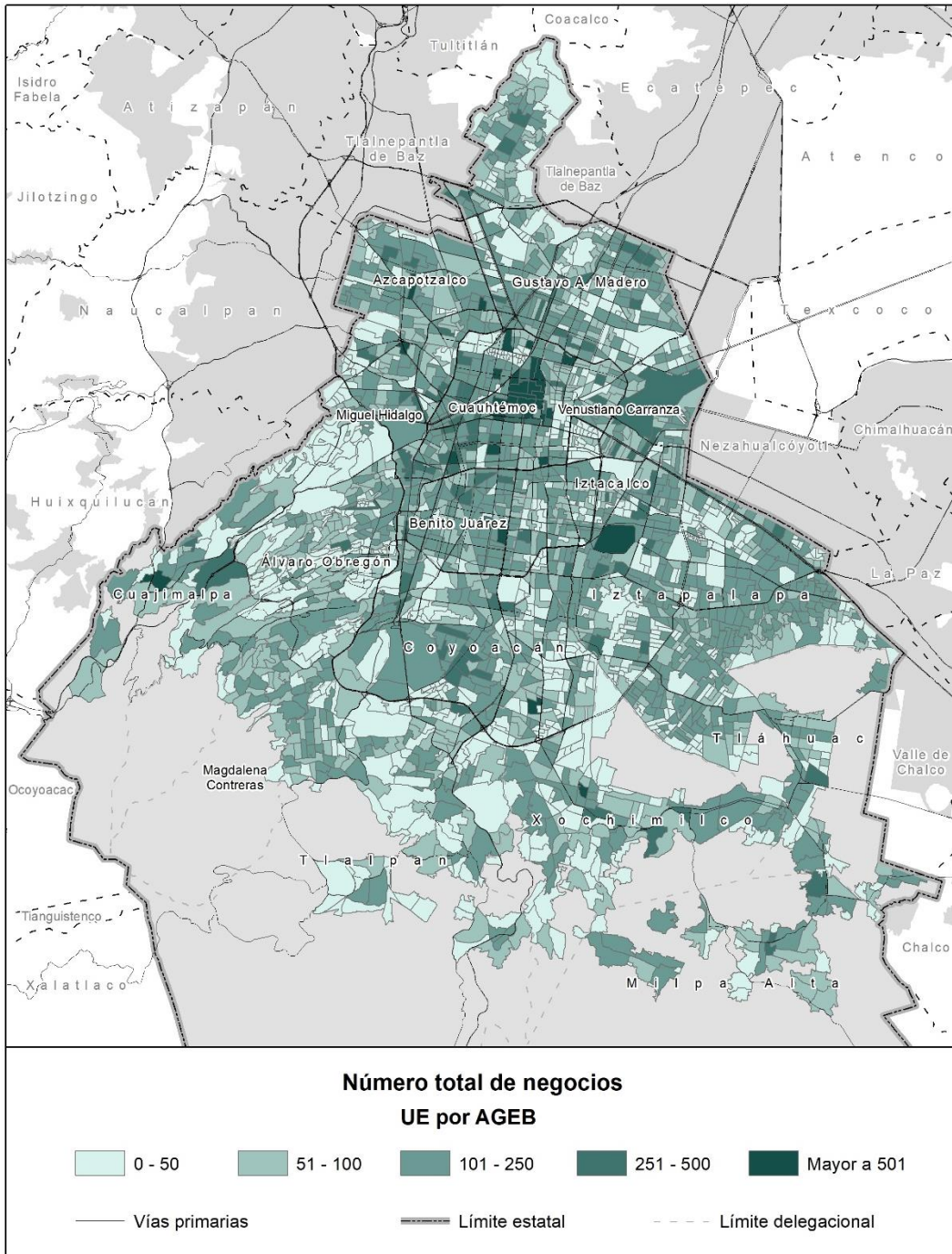
Fuente: elaboración propia con base en INEGI- DENU, 2009b; INEGI- DENU, 2014b

Figura 10. Total de negocios por AGEB, 2009



Fuente: elaboración propia con base en INEGI- DENU, 2009b.

Figura 11. Total de negocios por AGEB, 2014

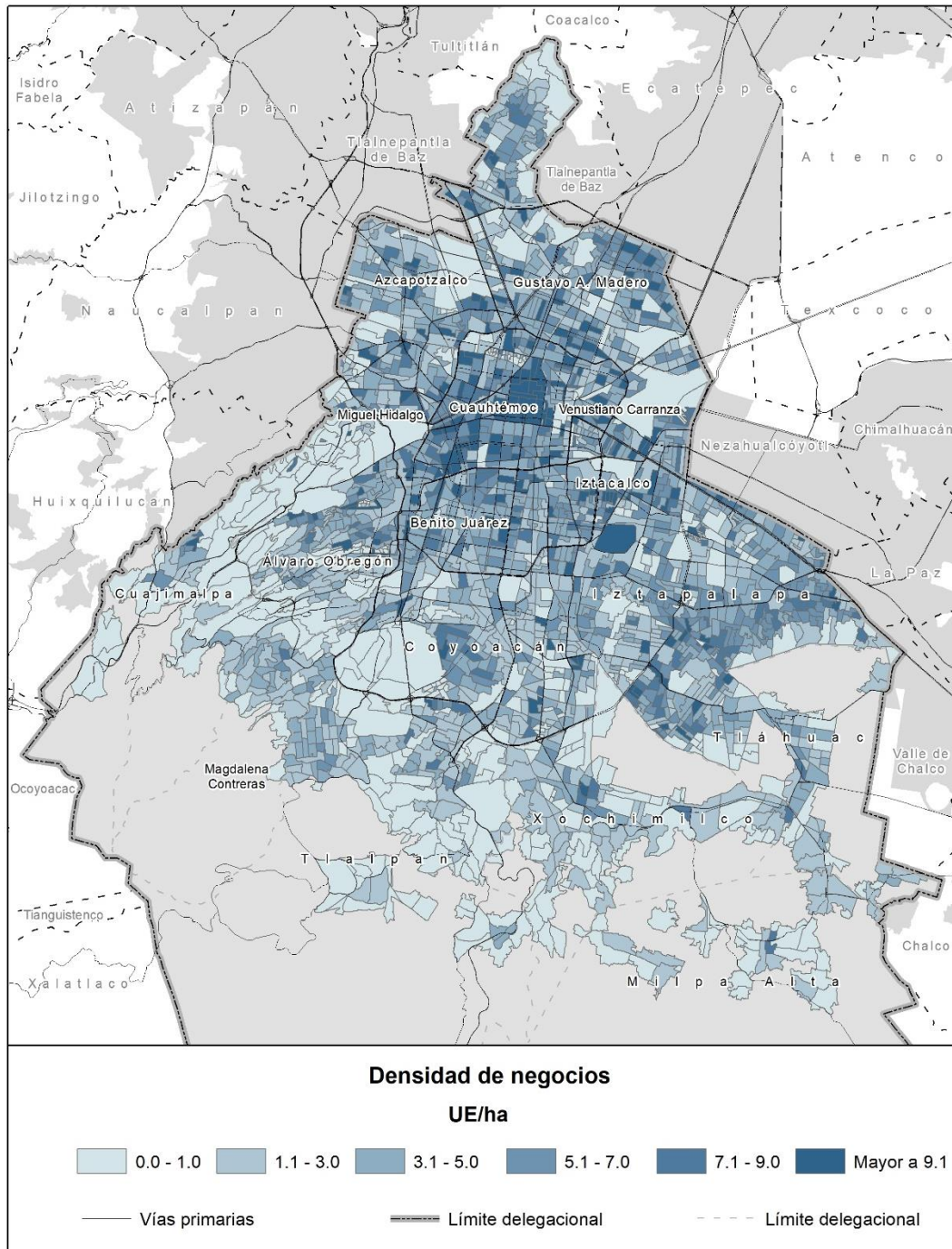


Fuente: elaboración propia con base en INEGI- DENU, 2014b.

En la Figura 12 y 13 se muestra la densidad de negocios por AGEB en 2009 y 2014, respectivamente. El área con más alta densidad, nueve unidades o más por hectárea, está localizada en el primer cuadro de la ciudad (CH) y en el área de mercados de La Merced. También hay AGEB

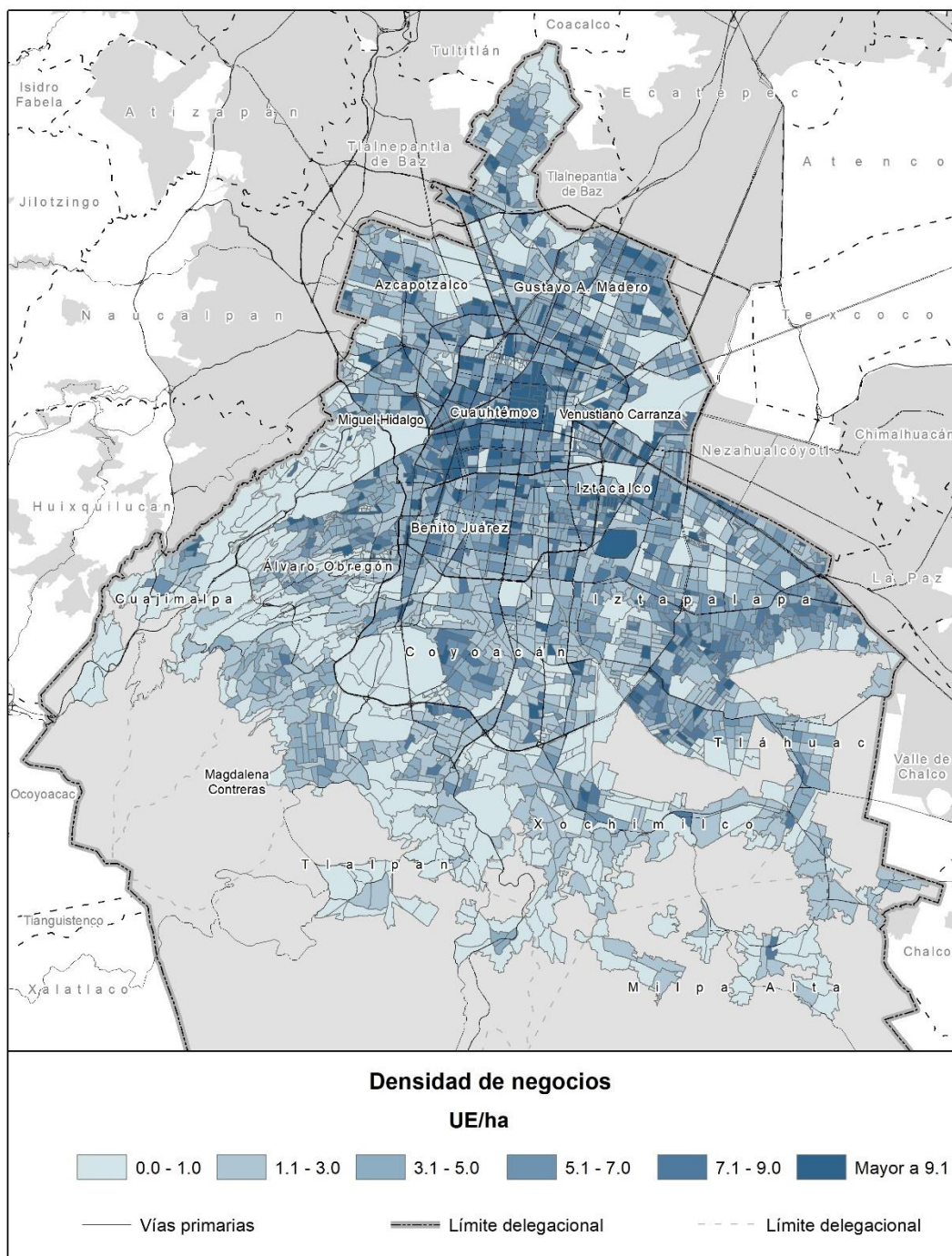
con altas densidades en distintos puntos de la ciudad pero sin que marquen un patrón. La densidad más baja, menor a un negocio por ha, se presenta muy marcada en las áreas periféricas de CDMX. Resalta que la central de abastos y Santa Fe no tienen densidad alta (media de 7 – 9 UE /ha).

Figura 12. Densidad de negocios por AGEB, 2009



Fuente: elaboración propia con base en INEGI- DENU, 2009b.

Figura 13. Densidad de negocios por AGEB, 2014



Fuente: elaboración propia con base en INEGI- DENUE, 2014b.

La infraestructura vial de Ciudad de México está conformada por tres grandes categorías: red vial primaria, secundaria y terciaria o local. A su vez, 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 trabajo, además, se fundamenta en documentos de otras dependencias nacionales e internacionales, las cuales han servido para cotejar los datos y realizar un mejor 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 que se unen 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 Ciudad de México 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 (*id.*).

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 que 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 tenga 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 km, aunque estas cifras no se concretaron. Actualmente hay 328.6 km construidos y 28 ejes (*id.*).

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. En la actualidad hay 125 vías que son consideradas arterias principales (*id.*).

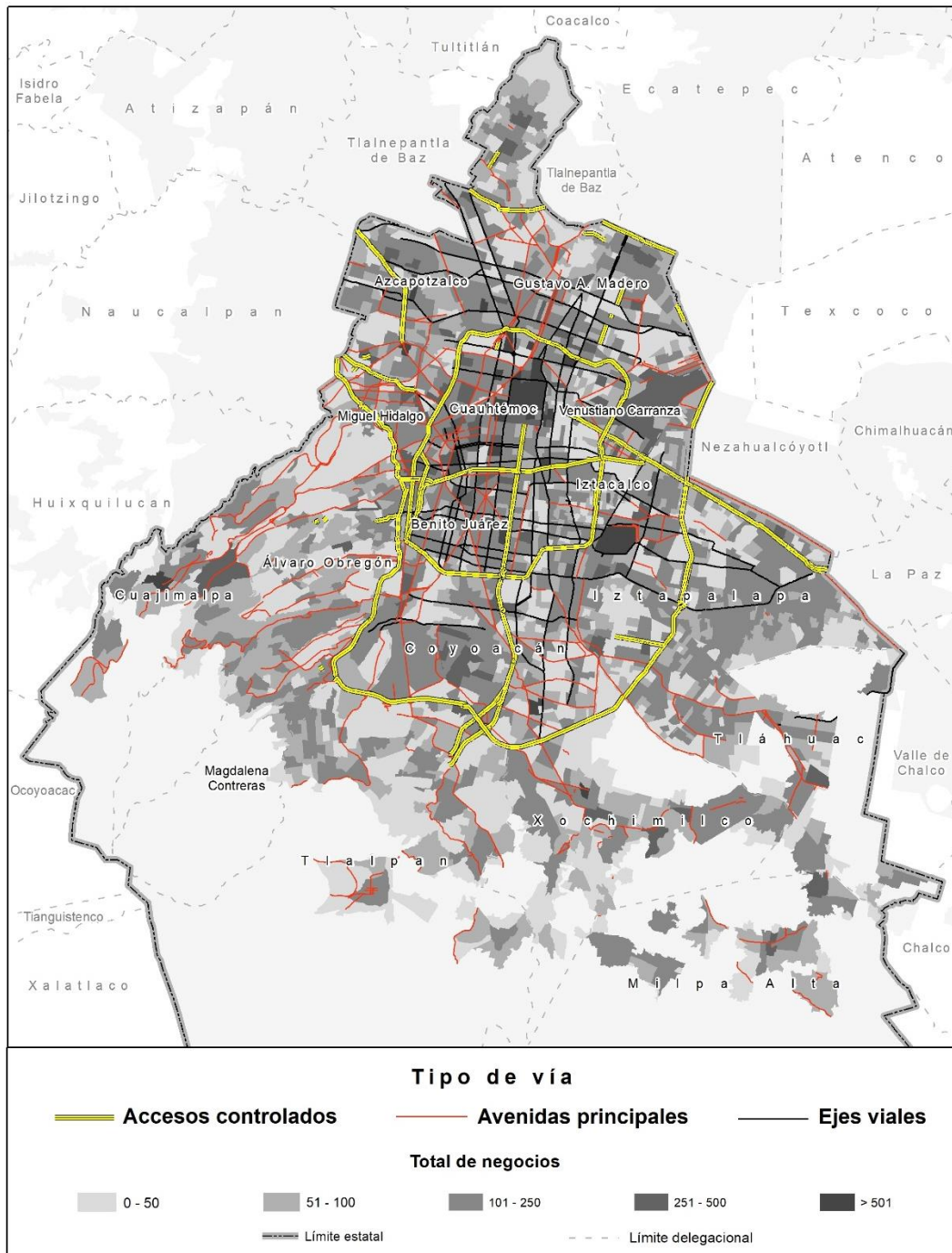
La red vial secundaria tiene la función de unir los centros urbanos con la red primaria, por lo que se consideran vías que dan acceso, principalmente, a las áreas de vivienda en la ciudad. Debido

a su ámbito local, el funcionamiento está a cargo de cada delegación (ahora alcaldías). Estas calles presentan una serie de 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 (*id.*).

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 (*id.*).

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. De acuerdo con datos de Setravi (*id.*), CDMX tenía 10,182 km de vía, de los cuales 913 son vías primarias (9%) y 9,269 km secundarias (91%). En el contexto urbano de conectividad, las vías primarias son las más importantes ya que unen a toda la ciudad a través de la red que conforman, por lo tanto tienen el máximo rango de jerarquía. Estas vías primarias se dividen en accesos controlados, como el Periférico, 171.4 km (19%); ejes viales, 421.1 km (46%); y arterias principales o vías primarias como avenida Insurgentes o Paseo de la Reforma, que en total suman 320.5 km (35%) (*id.*) (Figura 14).

Figura 14. Red vial primaria en Ciudad de México, 2009 – 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b; Setravi, 2010.

3. Regresiones lineales

3.1. 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 no se trata de un estudio que analice un giro de negocios en específico.

Primero, la red vial de Ciudad de México fue jerarquizada en cinco categorías. La información para categorizar proviene, principalmente, de la Secretaría de Movilidad (Semovi), pero también se consultaron fuentes secundarias para cotejar y complementar los criterios utilizados. La jerarquización está hecha con base en criterios de 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 fueron agrupadas en cinco rubros y la jerarquización quedó con tres categorías de vías primarias: Accesos Controlados (AC), Ejes Viales (EV) y Avenidas Principales (AP). Los otros dos conjuntos hacen referencia 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. Es importante mencionar que previo a tomar dicha decisión hubo una exploración de las bases, determinando que ambas contienen los mismos datos, ya que corresponden al marco geoestadístico del INEGI.

Posterior al análisis de los primeros resultados se tomó la decisión de omitir la categoría calles locales, pues, al constituir más del 80% de las vías de CDMX, alteraban de manera significativa el estudio porque le restaba importancia a las otras categorías viales. Por tanto, en el resto de la investigación únicamente son consideradas las cuatro primeras jerarquías viales (AC, EV, AP, Av).

Para seleccionar los negocios usados en el análisis general, primero fueron descartadas las unidades de los sectores actividades gubernamentales, otros servicios (servicios diversos que no entran en alguna categoría) y actividades primarias (agricultura, pesca, caza). Después se establecieron cuatro criterios para culminar el proceso: 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 DENUE, el tercero con los Censos económicos 2009 y 2014, mientras que el cuarto criterio fue a partir de los resultados de la propuesta de Ruiz *et al.*, 2014, con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH, 2010) (INEGI, 2010b). Las unidades que fueron relevantes en los cuatro criterios están consideradas en el estudio.

La clasificación y asociación de los negocios seleccionados está hecha a nivel de clase de actividad económica, con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América de Norte (SCIAN, 2007) (INEGI, 2007). Este sistema se encarga de categoriza a 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 aquellas 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 entra aquellas que son privadas o públicas. Ejemplos: 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 fueron seleccionadas 66,569 unidades y 71,279 de 2014 (Cuadro 3), las cuales están agrupadas 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 a través del uso de vehículos (Cuadro 3).

Los negocios con menos unidades son los hospitales, distribuidores de teléfono internet y TV de paga, universidades, corporativos y cines. A excepción de los distribuidores de telefonía, los otros negocios como características contar con instalaciones físicas grandes y pueden tener un promedio alto de personal ocupado. Estos atributos pueden limitar la existencia de unidades de este tipo, ya que no se pueden localizar en cualquier vía, como lo haría otro negocio (Cuadro 3).

Cuadro 3. 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 percederos	3.5	3.8	29.3	31.4	20.8	16.6	46.5	48.3	5,715	6,240
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 TV 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
Mini mercados	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
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
Total de negocios	7.2	7.3	24.7	28.4	29.8	27.1	38.3	37.2	66,569	71,279
Total de vías (km)	240		356		619		831		2,046	
% de vías	11.7		17.4		30.3		40.6		100	

Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2009b; DENEUE-INEGI, 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, esto a partir de buffers, la propuesta constaba de áreas de influencia cada 100 metros hasta 1,000 metros. Esta distancia del área de influencia se toma con base en 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 para la tesis el área de influencia se amplió a mil 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 hizo con base en el valor más alto de R^2 .

3.2. Resultados

3.2.1. 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 4).

Lo esperado es que todos los tipos de negocios tengan esta relación inversa, sin embargo, no es así; solo 14 grupos cumplen con esa distribución. De los conjuntos restantes que no cumplen con 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 los bares, 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 tiene una connotación turística y de negocios, lo que hace que sea una zona de atracción para la población; por lo 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 4 se muestran los resultados por grupos según su comportamiento con base en la distribución de la categoría general.

Cuadro 4. 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
Tlalerías 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
Corporativos	16.0	8.0	64.0	12.0
Distribuidores de TV 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 DENUÉ-INEGI, 2009b.

Asimismo, en 2014 hay una relación inversa entre la cantidad de negocios y las vías. Si bien se cumple la premisa 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 resultados lo que indican y comprueban es que los ejes viales son las vías primordiales para la localización de negocios (Cuadro 5).

El comportamiento de cada grupo de unidades varía entre sí, por lo que no hay una sola tendencia. Si se toma de 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, podemos ver que existen cinco tipos de negocios que cumplen con dicha condición. En el Cuadro 5 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 estos en los ejes viales, lo cual da un primer esbozo de las preferencias de localización, con la limitante de que hasta este punto solo se puede hablar de una distribución de negocios en las vías. Por otra parte, diez 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 negocios esté en los accesos controlados (Cuadro 5).

Cuadro 5. 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 TV 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
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 DENUE-INEGI, 2014b.

A partir 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 están debajo de uno (1), subrepresentados. Las avenidas principales son un caso peculiar ya que están cercanas al equilibrio, valor uno (1) (Cuadro 6).

En 2014 el cociente de localización de los ejes viales es el único superior a uno, 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 a uno (1). Las avenidas principales y avenidas tienen un cociente cercano a uno, por lo que se puede hablar, hasta cierto punto, de una distribución equitativa de los negocios en esas vías. Respecto a los accesos controlados, tienen el cociente más bajo, 0.4 por debajo de uno (1), este hecho es entendible al tratarse de las vías con menor cantidad en la ciudad (Cuadro 6).

Cuadro 6. 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 DENUE-INEGI, 2009b; DENUE-INEGI, 2014b.

3.2.2. Distancia entre los negocios y las vías

A continuación se presentan los resultados de las distancias promedio que hay entre los negocios y las categorías viales para ambos periodos. El cálculo se realizó desde cada uno de los negocios hacia la vía más cercana de cada tipo, a través de la red vial de Ciudad de México, posteriormente se promediaron los resultados.

En promedio, en 2009, los negocios estaban a 1,060 metros (m) de una vía cualquiera, dicha longitud era más alta en las vías primarias y disminuía en las jerarquías menores (1,767 m como máximo en los accesos controlados y 287 m el mínimo promedio en las avenidas). El patrón anterior se repite en 20 de los 35 grupos de negocios, los 15 restantes tienen la peculiaridad de que su distancia máxima está en los ejes viales, seguida de los accesos controlados (Cuadro 7).

De manera particular, en las vías de acceso controlado, el máximo de distancia lo tienen las tlapalerías y los abarrotes, ambos a poco más de dos km. Las abarroterías proveen productos de primera necesidad para los hogares, por lo cual su localización debe enfocarse a vías secundarias donde están las viviendas. El mínimo lo tienen las aseguradoras (1,021 m), los clientes de estos negocios requieren ayuda inmediata, por lo que el acceso a vías primarias, que conectan toda la ciudad, es de suma importancia para estas unidades (Cuadro 7).

Los ejes viales tienen el promedio de distancia más alto de cualquier negocio en todas las jerarquías viales, los corporativos están localizados a 2,591 m. El mínimo de esta categoría le pertenece a los puestos de periódicos, 791 m (Cuadro 7).

En contraste a lo que pasa en los ejes viales, los corporativos promedian la distancia más corta hacia las avenidas principales, 202 m; esta situación es entendible por el tipo de actividades y por la cantidad de personal que tienen los corporativos, ya que deben localizarse lo más cercano a este tipo de vías. Los abarrotes y misceláneas tienen el promedio de distancia más alto en los ejes viales (685 m) (Cuadro 7).

En las avenidas, los cafés internet son los más cercanos, mientras que los más alejados son las aseguradoras y los cines. Es peculiar el caso de los cines ya que son sitios concurridos y atractivos para los habitantes de la ciudad, por lo tanto, se esperaría que estuvieran más cerca de este tipo de vías. También es necesario considerar que para este tipo de negocios desempeña un papel importante el tamaño de negocio, así que por la cantidad de personas que asisten es necesario tener vías de mayor jerarquía para el acceso (Cuadro 7).

Cuadro 7. Distancia promedio de los negocios a las vías (metros), 2009

Tipo de negocio	Tipo de vía			
	AC	EV	AP	Av
Abarrotes y misceláneas	2,153	2,089	685	240
Alimentos básicos perecederos	2,030	1,794	673	252
Aseguradoras	1,021	1,311	273	432
Bancos	1,340	1,601	334	408
Bares y centros nocturnos	1,330	1,017	418	389
Cafés internet	2,005	1,934	615	214
Cines	1,139	1,424	334	394
Construcción	1,049	1,029	362	361
Consultorios médicos	1,501	1,315	436	331
Corporativos	1,255	2,591	202	366
Distribuidores de TV de paga, teléfono e internet	1,361	1,684	387	326
Escuelas de nivel medio superior	1,839	1,834	510	322
Estéticas y salones de belleza	1,901	1,811	587	265
Farmacias	1,876	1,763	571	285
Gasolineras	1,131	1,215	404	365
Hospitales	1,255	1,400	426	356
Lavanderías y tintorerías	1,666	1,660	556	270
Librerías	1,374	956	298	364
Minimercados	1,268	1,316	337	385
Mueblerías y electrodomésticos	1,579	1,614	505	333
Papelerías	2,033	2,037	646	241
Preescolares	1,698	2,082	562	239
Primarias	1,724	2,008	626	227
Puestos de periódicos	1,128	791	440	339
Reparación de artículos del hogar	1,813	1,647	546	290
Restaurantes	1,633	1,519	541	280
Secundarias	1,755	1,680	560	265
Supermercados	1,229	1,151	455	347
Talleres mecánicos	1,967	1,723	631	280
Telefonía móvil	1,669	1,660	461	290
Tiendas de discos	1,589	1,024	470	273
Tiendas de ropa	1,558	1,110	553	296
Tiendas departamentales	1,516	1,959	286	352
Tlapalerías y materiales de construcción	2,161	2,105	597	365
Universidades	1,287	1,450	301	370
General	1,767	1,631	564	287

Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b

Para 2014 los negocios en general están, en promedio, a 1,050 m de cualquier categoría vial. Dicha distancia, junto con la de 2009, confirma que el área de buffers que se marcó de 1,000 m para la investigación corresponde con los resultados. Las unidades en este segundo año están, en promedio, a poco más de 1.7 km de los accesos controlados y a 1.6 km de los ejes viales. En las jerarquías menores los negocios están casi por debajo de 500 m (563 m en las avenidas principales y 301 m en las avenidas) (Cuadro 8).

Esta relación directa entre jerarquía y distancia está presente en 16 tipos de negocios. Destaca que 18 grupos tienen su máximo de distancia en los ejes viales. Por otra parte, en ningún caso el promedio más alto se presenta en las avenidas principales o las avenidas, de hecho, para ambas vías las medias son menores a 1,000 m (Cuadro 8).

En lo particular, las abarroterías y misceláneas tienen el máximo de distancia promedio en las vías de acceso controlado, más de dos km. Al suministrar productos de primera necesidad a los hogares, su localización está enfocada a vías donde se ubiquen las viviendas, que en este caso son las avenidas (o las calles de acceso local, pero que no forman parte de la investigación). El mínimo promedio lo tienen las unidades dedicadas a la construcción, 1,008 metros (Cuadro 8).

En los ejes viales se presenta la mayor distancia de todas las unidades, los corporativos están en promedio a 2.8 km. En contraste, hay tres grupos que promedian menos de 1,000 metros a los ejes y los puestos de periódicos tienen el mínimo, 773 metros (Cuadro 8).

La distancia promedio en las avenidas principales es de casi 600 m, los abarroses y misceláneas tienen la más alta. En cuanto al mínimo, los corporativos están en promedio a 184 m. En el caso de los corporativos, al ser un tipo de negocio muy específico, necesitan de ciertas características para su localización, por ejemplo valerse del atractivo que generan avenidas como Paseo de la Reforma o Insurgentes (Cuadro 8).

Finalmente, en las avenidas ningún grupo de unidades está localizado a más de 500 m, el máximo es 423 m para las aseguradoras. En el caso de las distancias mínimas, resalta que los tres primeros lugares se enfocan en actividades relacionadas con la educación: dos grupos al área de aprendizaje, las primarias y las preescolares, 241 y 248 m, respectivamente, y los cafés internet que de alguna manera funcionan como apoyo para labores educativas, se localizan, en promedio, a 230 m (Cuadro 8).

Cuadro 8. Distancia promedio de los negocios a las vías (metros), 2014

Tipo de negocio	Tipo de vía			
	AC	EV	AP	Av
Abarrotes y misceláneas	2,150	2,093	693	255
Alimentos básicos perecederos	2,072	1,777	682	265
Aseguradoras	1,014	1,349	282	423
Bancos	1,338	1,576	324	401
Bares y centros nocturnos	1,258	908	399	386
Cafés internet	2,035	1,954	621	230
Cines	1,138	1,386	304	407
Construcción	1,008	1,046	343	365
Consultorios médicos	1,477	1,288	443	334
Corporativos	1,435	2,789	184	347
Distribuidores de TV de paga, teléfono e internet	1,283	1,618	389	334
Escuelas de nivel medio superior	1,793	1,802	512	309
Estéticas y salones de belleza	1,890	1,790	596	276
Farmacias	1,897	1,763	577	296
Gasolineras	1,102	1,195	419	362
Hospitales	1,200	1,327	420	367
Lavanderías y tintorerías	1,676	1,638	565	282
Librerías	1,333	922	297	363
Minimercados	1,400	1,514	356	392
Mueblerías y electrodomésticos	1,533	1,566	526	335
Papelerías	2,028	2,030	650	266
Preescolares	1,684	1,956	580	249
Primarias	1,749	1,959	637	241
Puestos de periódicos	1,130	773	453	346
Reparación de artículos del hogar	1,806	1,648	557	299
Restaurantes	1,559	1,423	504	313
Secundarias	1,784	1,656	570	293
Supermercados	1,245	1,277	466	340
Talleres mecánicos	1,952	1,726	634	286
Telefonía móvil	1,636	1,649	446	294
Tiendas de discos	1,600	1,010	478	269
Tiendas de ropa	1,549	1,080	562	312
Tiendas departamentales	1,536	1,958	289	355
Tlapalerías y materiales de construcción	2,146	2,092	605	368
Universidades	1,268	1,402	314	370
General	1,752	1,604	563	301

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2014b.

3.2.3. *Negocios por buffer en la vialidad*

El número de negocios que están dentro del área de 1,000 m, marcada como límite, varía en cada categoría vial. En las vías de acceso controlado menos de 50% de las unidades se encuentra a un km o por debajo, 64% en los ejes viales, 79% en las avenidas principales y casi 100% en las avenidas (Cuadro 9). Por lo tanto, sin importar la categoría vial, en 2009 la mitad de los negocios seleccionados para el estudio estuvieron a menos de 1,000 metros de alguna vía, con lo cual se justifica la distancia marcada como área de influencia para el análisis.

Cada tipo vial tiene un patrón de distribución de negocios diferente. En los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas, casi 50% de los negocios está en los primeros 200 m y el porcentaje disminuye conforme aumenta la distancia. En los accesos controlados, ese mismo 50% se cumple hasta los 400 m (Cuadro 9).

En 2014, similar a 2009, el área de influencia de los buffers ofrece buenos resultados. En tres de las cuatro categorías viales, más de 50% de los negocios están dentro del área de 1,000 m, con excepción de los accesos controlados (45%). En los ejes viales la cantidad asciende a 64%, en las avenidas principales aumenta a 85%, y en las avenidas casi el total de negocios está en el área de influencia (94%) (Cuadro 9).

Respecto al comportamiento de los buffers en cada vía: los ejes viales, las avenidas y las avenidas principales tienen más de la mitad de los negocios en los primeros 200 m (54%, 50% y 57%, respectivamente). En los tres casos el porcentaje de negocios disminuye conforme aumenta la distancia, con excepciones puntuales donde hay ligeros repuntes. En el caso de los accesos controlados, 20% de los negocios están en el buffer de 100 m, a partir de los 200 m el porcentaje en los buffers es constante, cercano a 9% (Cuadro 9).

En ambos años de estudios, los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas tienen la mayoría de los negocios en los primeros 100 m, por lo que se trata de vías que concentran unidades. En el caso contrario están los accesos controlados que tienen una distribución casi homogénea de negocios en los 1,000 metros; en este caso se hablaría de una vía que dispersa (Cuadro 9).

Cuadro 9. Unidades económicas (%) por buffer de 100 metros, 2009 y 2014

Buffer	Tipo de vía							
	AC		EV		AP		Av	
	2009	2014	2009	2014	2009	2014	2009	2014
100	19.6	19.1	44.1	45.0	36.2	38.7	47.1	45.1
200	9.5	9.3	8.5	9.2	10.1	10.9	10.9	11.9
300	9.6	10.0	8.5	9.2	8.4	9.0	9.0	9.9
400	10.0	10.4	8.1	8.5	7.0	7.7	7.9	8.6
500	8.1	8.2	6.1	6.8	6.9	7.5	7.2	7.7
600	8.7	8.5	5.6	6.0	5.8	6.5	4.8	5.4
700	9.5	9.4	4.7	5.0	5.6	6.6	3.5	3.7
800	8.5	8.7	4.2	4.3	4.8	5.1	3.1	3.3
900	8.1	8.2	3.5	3.7	4.0	4.3	2.4	2.5
1,000	8.3	8.1	2.3	2.5	3.5	3.8	1.9	2.0
Total (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negocios dentro de 1,000 m	29,563	31,798	42,284	45,412	52,383	56,207	62,696	66,902
Negocios fuera de 1,000 m	37,006	39,481	24,285	25,867	14,186	15,072	3,873	4,377
Total de negocios	66,569	71,279	66,569	71,279	66,569	71,279	66,569	71,279
% negocios dentro de 1,000 m	44.4	44.6	63.5	63.7	78.7	78.9	94.2	93.9
% negocios fuera de 1,000 m	55.6	55.4	36.5	36.3	21.3	21.1	5.8	6.1

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

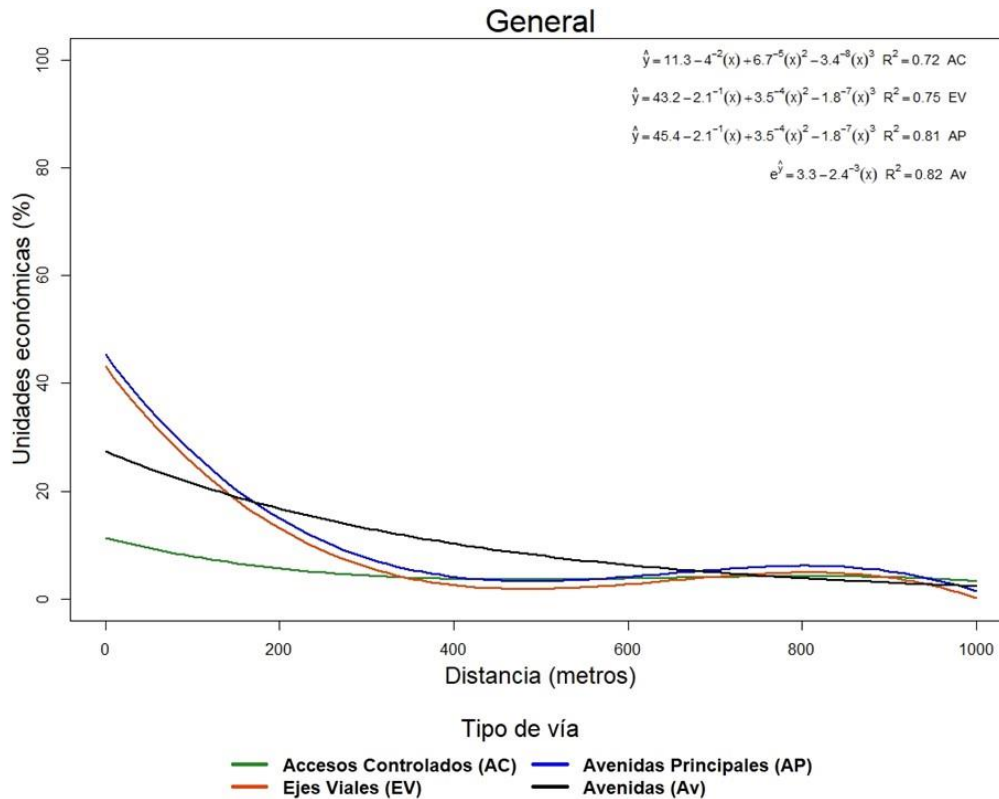
3.2.4. Regresiones lineales: negocios por buffer

En 2009 la categoría general se caracteriza por tener una disminución progresiva de negocios a partir de los 200 m. Dicha tendencia es mucho más marcada en los 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, están en su mayoría hasta los 200 m, después de esta distancia a las unidades económicas les resulta poco relevante la longitud con respecto a las vías. El mínimo de unidades puede ser marcado entre los 500 y 600 m, aunque posterior a estas distancias, en los 800 m, existe un cierto repunte, lo que se explica, en gran medida, porque son los negocios que se encuentran en áreas periféricas, donde no hay vías cercanas de todas las jerarquías (Figura 15).

Las cualidades señaladas de la categoría general varían dentro de los grupos, por lo que no existe un patrón que marque una tendencia. Desde 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 m 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 lo tanto, las unidades económicas tienen preferencia por localizarse lo más cerca posible de cualquier vía, y posterior a los 400 m la longitud resulta indiferente para los negocios (Figura 15).

Figura 15. Regresión de la categoría de negocios General, 2009

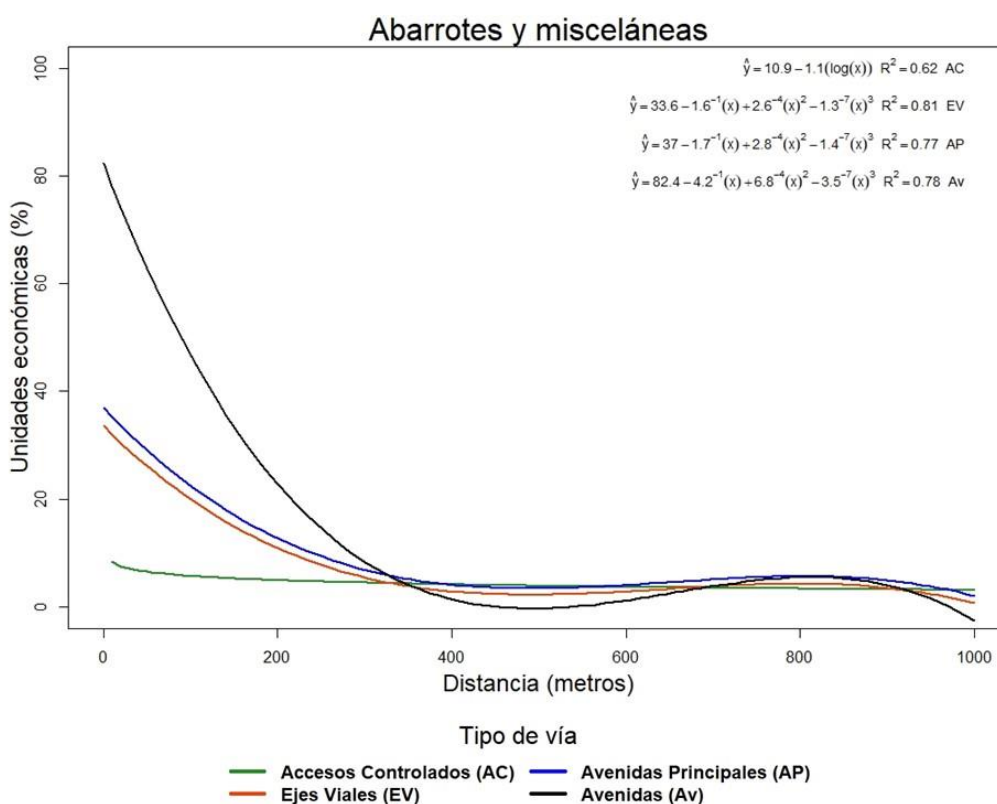


Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b.

Para poder mostrar los resultados, después del análisis general, se decidió agrupar las unidades con base en las similitudes que guardan; para poder mostrar los resultados; la condicionante con esta manera de mostrar los resultados es que no existen dos grupos de negocios iguales que dibujen las mismas curvas teóricas.

El primer grupo está compuesto 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 negocios en los primeros 200 m y el mínimo entre 400 y 600 m; por otra parte a 300 m hay la misma cantidad de unidades en las cuatro categorías viales. Además, en los accesos controlados no hay grandes variaciones de unidades a lo largo de los 1,000 m (Figura 16).

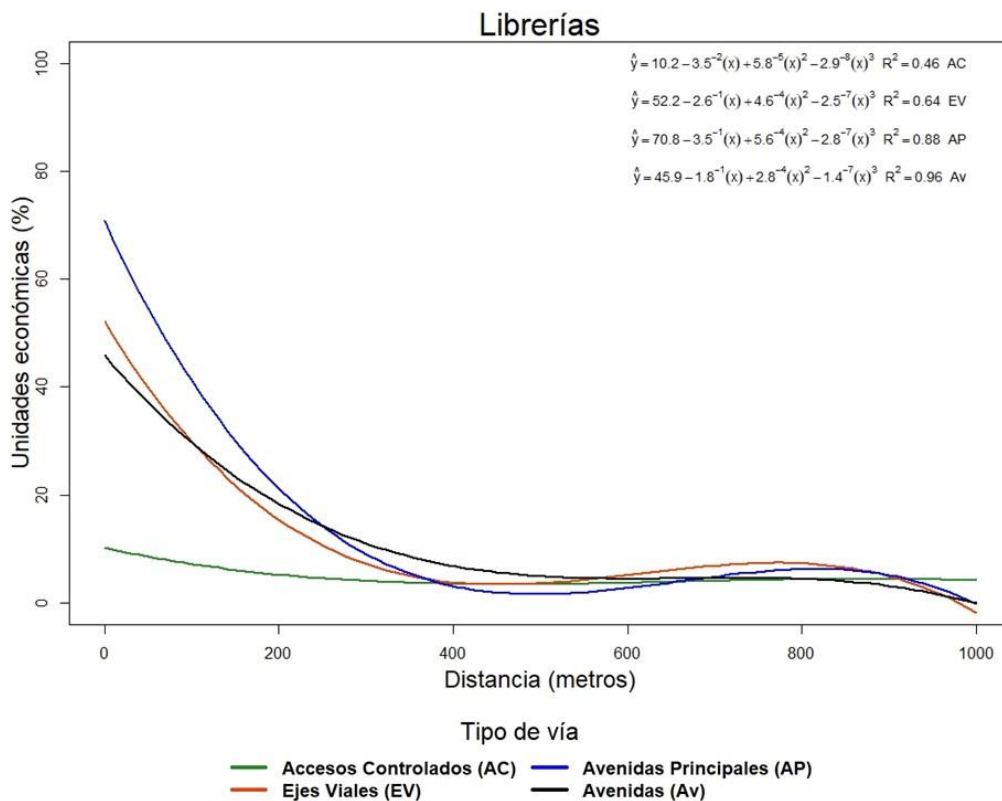
Figura 16. Regresión de la categoría de negocios Abarrotes y misceláneas, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

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 m; 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 (Figura 17).

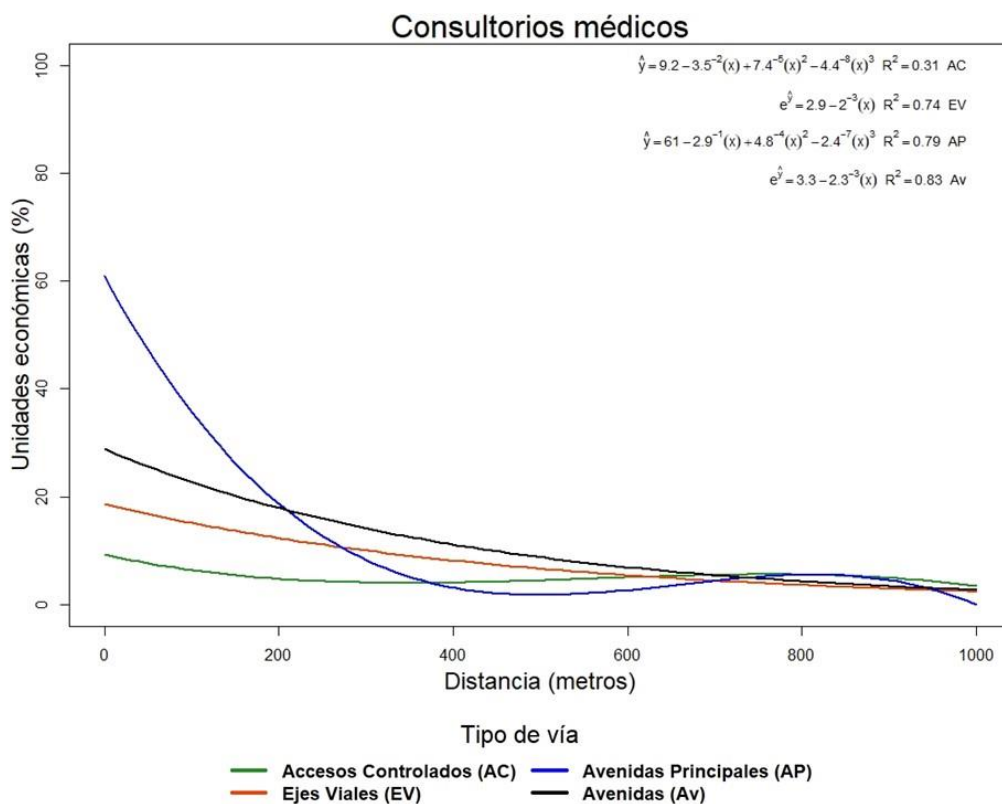
Figura 17. Regresión de la categoría de negocios Librerías, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

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. Prevalece que en las avenidas principales el máximo de negocios está en los primeros 200 m. Los negocios de esta agrupación, a los 700 m, tienen la misma cantidad de negocios en cada vía (Figura 18).

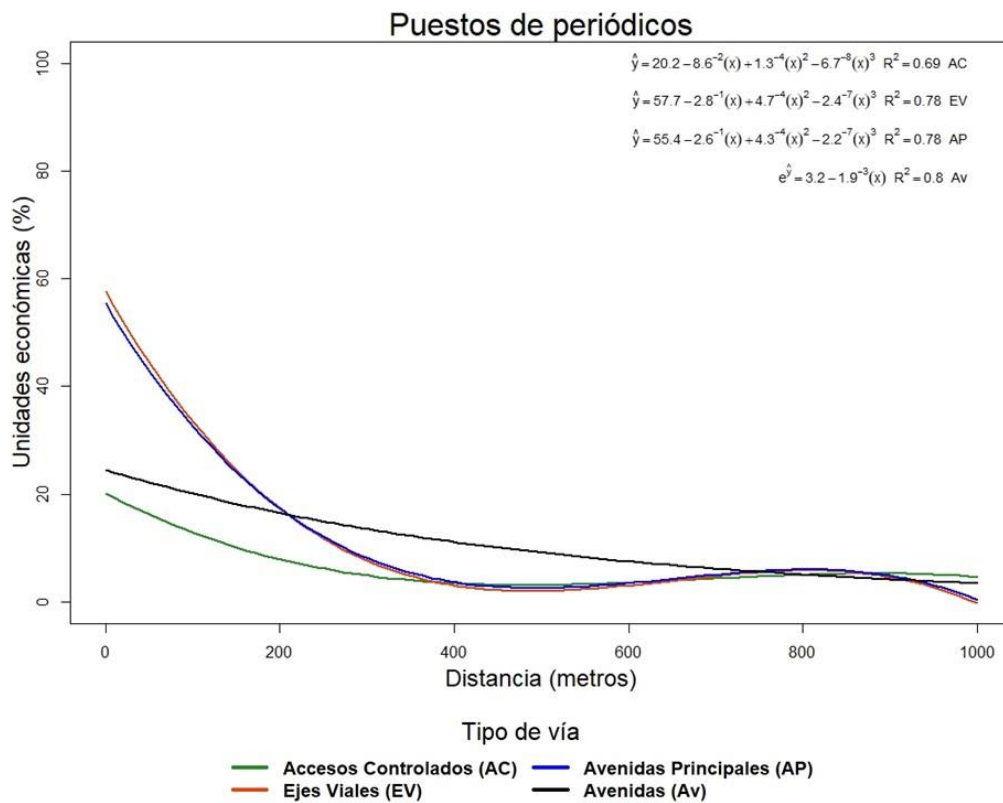
Figura 18. Regresión de la categoría de negocios Consultorios médicos, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

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 m en ambas vías. En los accesos controlados hay una proporción similar de negocios a partir de los 250 m, por lo que la distancia resulta indiferente de dicho punto. Un punto clave es que entre 750-900 m hay, aproximadamente, el mismo porcentaje de unidades en las vías (Figura 19).

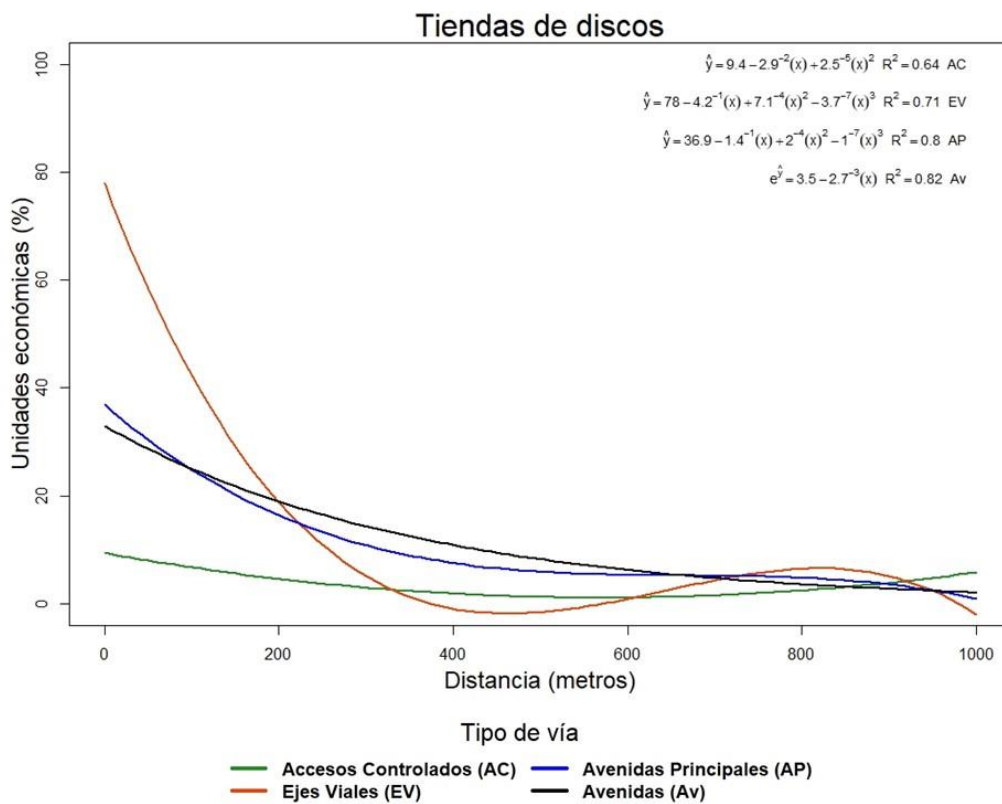
Figura 19. Regresión de la categoría de negocios Puestos de periódicos, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

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 m, 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 m es constante sin variaciones. También se puede marcar que en 950 m hay la misma cantidad de negocios en todos los tipos de vía (Figura 20).

Figura 20. Regresión de la categoría de negocios Tiendas de discos, 2009

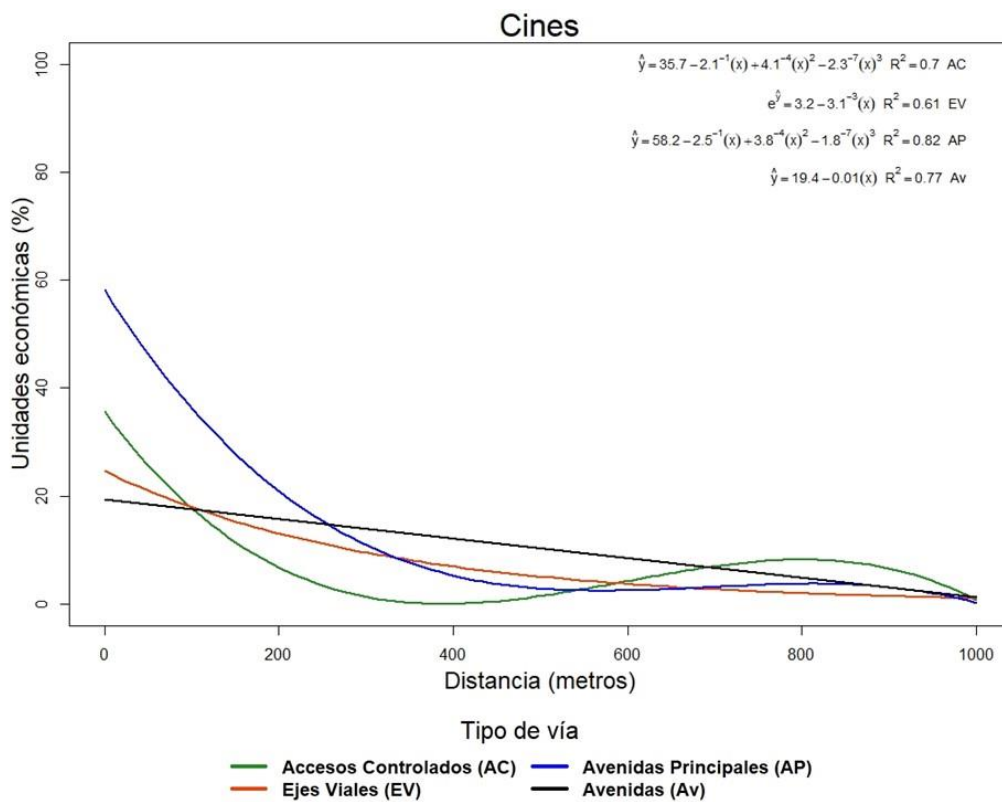


Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

Hay cuatro tipos de negocios (cines, construcción, corporativos y TV de paga) que no guardan similitud con el resto de unidades, por lo que no se pueden englobar, por tanto, su relación con la vialidad es particular y son analizados de manera individual.

Los cines en los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas concentran la misma proporción de negocios en los 100 m, 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; después de los 600 m, el número de establecimientos aumenta, por lo tanto, los cines en los accesos controlados se localizan cerca y lejos de estas vías (Figura 21).

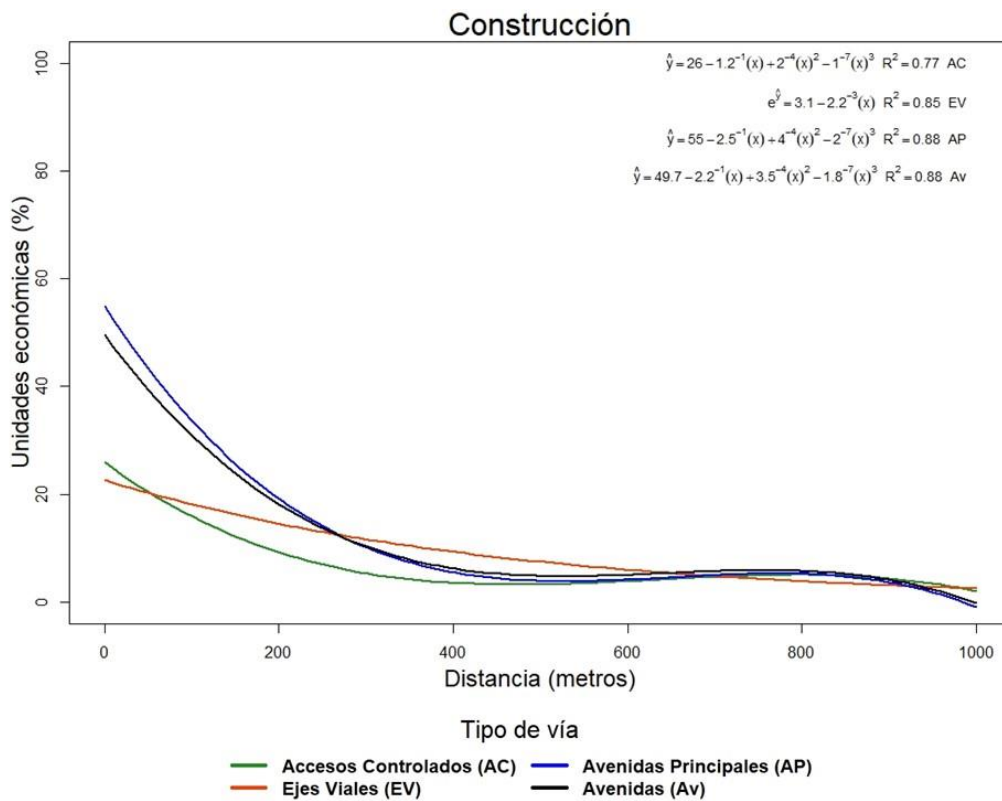
Figura 21. Regresión de la categoría de negocios Cines, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

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 m. La 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 650-750 m y a 950 m tienen la mayor cantidad de unidades en cada vía (Figura 22).

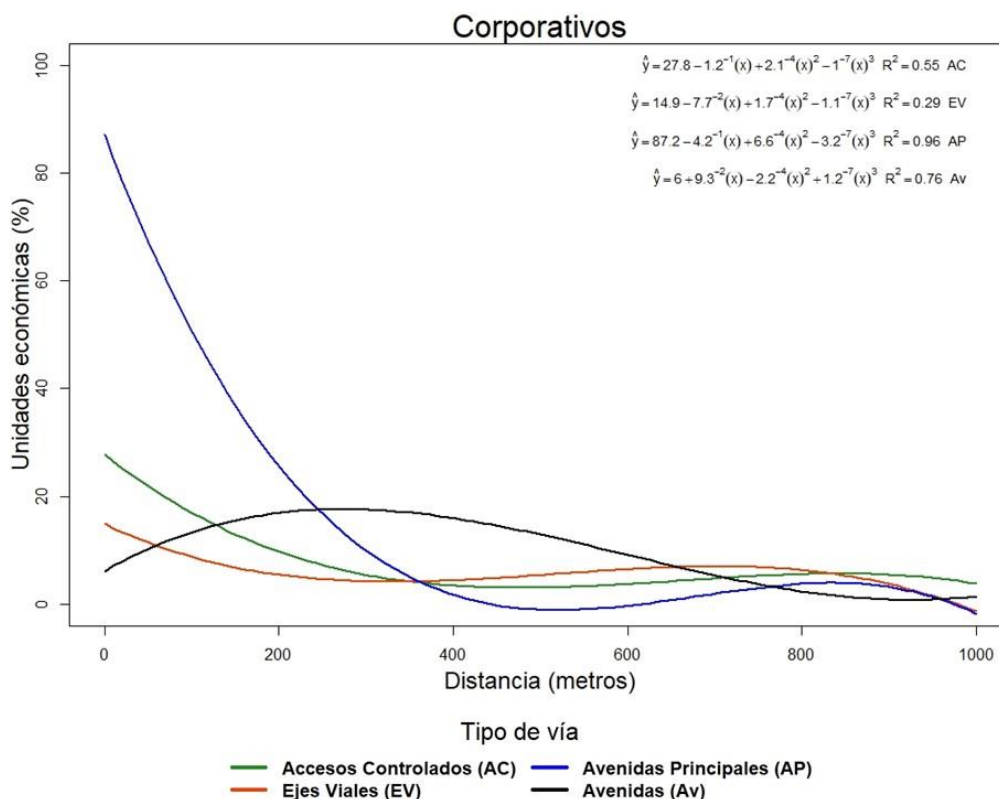
Figura 22. Regresión de la categoría de negocios Construcción, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b.

Los corporativos en los accesos controlados y las avenidas concentran el mayor número de negocios hasta los 200 m, pasando 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 m; en los ejes viales la cantidad de negocios a lo largo de los 1,000 m es casi similar. Otro punto relevante es que alrededor de los 350 m hay el mismo porcentaje de unidades en todas las vías, excepto en las avenidas (Figura 23).

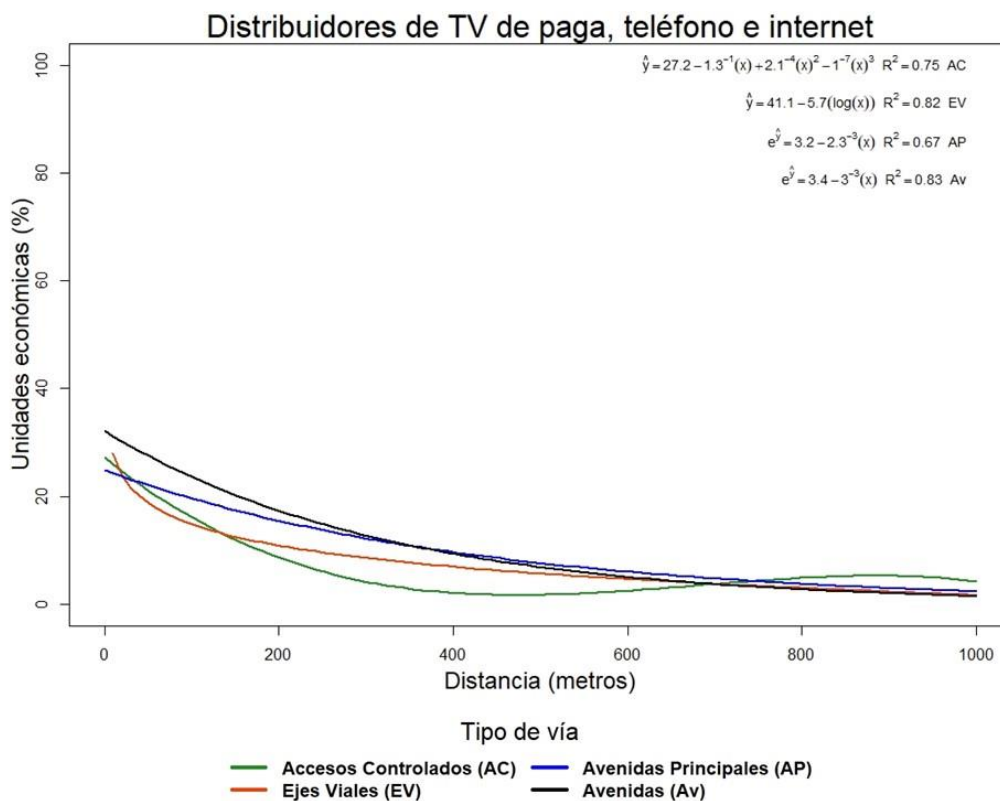
Figura 23. Regresión de la categoría de negocios Corporativos, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b.

Las unidades dedicadas a TV de paga son un caso en el que, hasta cierto punto, la distancia no afecta de manera drástica a la distribución de negocios, 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 m dibujan curvas teóricas similares. Además, los centros de TV aproximadamente a 700 m tienen la misma cantidad de establecimientos (Figura 24).

Figura 24. Regresión de la categoría TV de paga, telefonía e internet, 2009



Los resultados de las regresiones, junto con la ecuación de la regresión y el valor de R^2 para cada grupo de negocios, se muestran en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Ecuaciones teóricas de regresión de los negocios en cada categoría vial, 2009

Tipo de negocio	Accesos Controlados	Ejes Viales	Avenidas Principales	Avenidas
Abarrotes y misceláneas	$\hat{y} = 10.9 - 1.1(\log(x))$ R ² =0.62	$\hat{y} = 33.6 - 1.6^{-1}(x) + 2.6^{-4}(x)^2 - 1.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.81	$\hat{y} = 37.0 - 1.7^{-1}(x) + 2.8^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.77	$\hat{y} = 82.4 - 4.2^{-1}(x) + 6.8^{-4}(x)^2 - 3.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.78
Alimentos básicos	$e^{\hat{y}} = 1.7 - 3.9^{-4}(x)$ R ² =0.08	$\hat{y} = 52.3 - 2.7^{-1}(x) + 4.7^{-4}(x)^2 - 2.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.66	$\hat{y} = 29.9 - 1.2^{-1}(x) + 2.0^{-4}(x)^2 - 1.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.61	$\hat{y} = 84.4 - 4.3^{-1}(x) - 7.1^{-4}(x)^2 + 3.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.78
Aseguradoras	$\hat{y} = 23.8 - 1.1^{-1}(x) + 2.1^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.63	$\hat{y} = 37.2 - 1.8^{-1}(x) + 3.0^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.73	$\hat{y} = 68.3 - 3.0^{-1}(x) + 4.5^{-4}(x)^2 - 2.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.91	$\hat{y} = 62.8 - 8.8(\log(x))$ R ² =0.96
Bancos	$\hat{y} = 21.1 - 9.9^{-2}(x) + 1.7^{-4}(x)^2 - 9.2^{-8}(x)^3$ R ² =0.70	$e^{\hat{y}} = 2.8 - 1.8^{-3}(x)$ R ² =0.87	$\hat{y} = 62.3 - 2.8^{-1}(x) + 4.4^{-4}(x)^2 - 2.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.90	$\hat{y} = 60.3 - 8.3(\log(x))$ R ² =0.95
Bares y centros nocturnos	$\hat{y} = 9.0 - 1.4^{-2}(x) + 9.6^{-6}(x)^2$ R ² =0.51	$\hat{y} = 61.7 - 3.1^{-1}(x) + 5.2^{-4}(x)^2 - 2.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.81	$\hat{y} = 55.0 - 2.5^{-1}(x) + 3.8^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.71	$\hat{y} = 47.4 - 2.1^{-1}(x) + 3.3^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.85
Cafés internet	$\hat{y} = 10.4 - 1.0(\log(x))$ R ² =0.38	$e^{\hat{y}} = 2.6 - 1.7^{-3}(x)$ R ² =0.74	$\hat{y} = 42.3 - 2.0^{-1}(x) + 3.3^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.74	$\hat{y} = 87.1 - 4.5^{-1}(x) + 7.3^{-4}(x)^2 - 3.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.80
Cines	$\hat{y} = 35.7 - 2.1^{-1}(x) + 4.1^{-4}(x)^2 - 2.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.70	$e^{\hat{y}} = 3.2 - 3.1^{-3}(x)$ R ² =0.61	$\hat{y} = 58.2 - 2.5^{-1}(x) + 3.8^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.82	$\hat{y} = 19.4 - 0.01(x)$ R ² =0.77
Construcción	$\hat{y} = 26.0 - 1.2^{-1}(x) + 2.0^{-4}(x)^2 - 1.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.77	$e^{\hat{y}} = 3.1 - 2.2^{-3}(x)$ R ² =0.85	$\hat{y} = 55.0 - 2.5^{-1}(x) + 4.0^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.88	$\hat{y} = 49.7 - 2.2^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.88
Consultorios médicos	$\hat{y} = 9.2 - 3.5^{-2}(x) + 7.4^{-5}(x)^2 - 4.4^{-8}(x)^3$ R ² =0.31	$e^{\hat{y}} = 2.9 - 2.0^{-3}(x)$ R ² =0.74	$\hat{y} = 61.0 - 2.9^{-1}(x) + 4.8^{-4}(x)^2 - 2.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.79	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.83
Corporativos	$\hat{y} = 27.8 - 1.2^{-1}(x) + 2.1^{-4}(x)^2 - 1.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.55	$\hat{y} = 14.9 - 7.7^{-2}(x) + 1.7^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.29	$\hat{y} = 87.2 - 4.2^{-1}(x) + 6.6^{-4}(x)^2 - 3.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.96	$\hat{y} = 6.0 + 9.3^{-2}(x) - 2.2^{-4}(x)^2 + 1.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.76
Distribuidores de TV	$\hat{y} = 27.2 - 1.3^{-1}(x) + 2.1^{-4}(x)^2 - 1.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.75	$\hat{y} = 41.1 - 5.7(\log(x))$ R ² =0.82	$e^{\hat{y}} = 3.2 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.67	$e^{\hat{y}} = 3.4 - 3.0^{-3}(x)$ R ² =0.83
Preparatorias	$\hat{y} = 22.5 - 1.1^{-1}(x) + 1.9^{-4}(x)^2 - 9.9^{-8}(x)^3$ R ² =0.54	$\hat{y} = 43.4 - 2.2^{-1}(x) + 3.9^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.81	$\hat{y} = 42.2 - 2.0^{-1}(x) + 3.4^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ R ² =0.77	$\hat{y} = 65.7 - 3.2^{-1}(x) + 5.2^{-4}(x)^2 - 2.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.83
Estéticas y salones de belleza	$\hat{y} = 8.0 - 2.4^{-2}(x) + 4.2^{-5}(x)^2 - 2.2^{-8}(x)^3$ R ² =0.36	$\hat{y} = 34.5 - 1.6^{-1}(x) + 2.6^{-4}(x)^2 - 1.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.73	$\hat{y} = 46.2 - 2.2^{-1}(x) + 3.6^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.77	$\hat{y} = 77.4 - 3.9^{-1}(x) + 6.4^{-4}(x)^2 - 3.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.77
Farmacias	$\hat{y} = 11.1 - 4.3^{-2}(x) + 7.5^{-5}(x)^2 - 4.0^{-8}(x)^3$ R ² =0.41	$\hat{y} = 37.8 - 1.8^{-1}(x) + 2.9^{-4}(x)^2 - 1.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 49.9 - 2.4^{-1}(x) + 4.1^{-4}(x)^2 - 2.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 70.7 - 3.5^{-1}(x) + 5.7^{-4}(x)^2 - 2.9^{-7}(x)^3$ R ² =0.81
Gasolineras	$\hat{y} = 34.7 - 4.6(\log(x))$ R ² =0.32	$\hat{y} = 48.7 - 2.4^{-1}(x) + 3.9^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.80	$\hat{y} = 62.4 - 3.0^{-1}(x) + 5.0^{-4}(x)^2 - 2.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.79	$e^{\hat{y}} = 3.4 - 2.4^{-3}(x)$ R ² =0.93
General	$\hat{y} = 11.3 - 4.0^{-2}(x) + 6.7^{-5}(x)^2 - 3.4^{-8}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 43.2 - 2.1^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.75	$\hat{y} = 45.4 - 2.1^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.81	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.4^{-3}(x)$ R ² =0.82
Hospitales	$\hat{y} = 19.0 - 8.0^{-2}(x) + 1.3^{-4}(x)^2 - 6.4^{-8}(x)^3$ R ² =0.85	$\hat{y} = 49.1 - 2.4^{-1}(x) + 4.1^{-4}(x)^2 - 2.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.85	$\hat{y} = 53.1 - 2.4^{-1}(x) + 3.7^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.82	$e^{\hat{y}} = 3.4 - 2.5^{-3}(x)$ R ² =0.73
Lavanderías y tintorerías	$\hat{y} = 10.8 - 0.9(\log(x))$ R ² =0.47	$\hat{y} = 35.1 - 1.6^{-1}(x) + 2.7^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.71	$\hat{y} = 45.4 - 2.1^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.78	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.5^{-3}(x)$ R ² =0.79
Librerías	$\hat{y} = 10.2 - 3.5^{-2}(x) + 5.8^{-5}(x)^2 - 2.9^{-8}(x)^3$ R ² =0.46	$\hat{y} = 52.2 - 2.6^{-1}(x) + 4.6^{-4}(x)^2 - 2.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.64	$\hat{y} = 70.8 - 3.5^{-1}(x) + 5.6^{-4}(x)^2 - 2.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.88	$\hat{y} = 45.9 - 1.8^{-1}(x) + 2.8^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.96
Mínimercados	$\hat{y} = 19.5 - 9.1^{-2}(x) + 1.6^{-4}(x)^2 - 8.6^{-8}(x)^3$ R ² =0.89	$\hat{y} = 42.8 - 2.0^{-1}(x) + 3.3^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.75	$\hat{y} = 72.8 - 3.6^{-1}(x) + 5.9^{-4}(x)^2 - 3.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.82	$\hat{y} = 42.4 - 1.8^{-1}(x) + 2.8^{-4}(x)^2 - 1.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.90
Mueblerías	$\hat{y} = 20.0 - 9.5^{-2}(x) + 1.6^{-4}(x)^2 - 8.2^{-8}(x)^3$ R ² =0.64	$\hat{y} = 46.3 - 2.3^{-1}(x) + 3.9^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.80	$\hat{y} = 59.2 - 3.0^{-1}(x) + 5.1^{-4}(x)^2 - 2.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.79	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.85
Papelerías	$e^{\hat{y}} = 1.8 - 4.7^{-4}(x)$ R ² =0.50	$\hat{y} = 29.5 - 1.3^{-1}(x) + 2.2^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.71	$\hat{y} = 38.7 - 1.8^{-1}(x) + 2.9^{-4}(x)^2 - 1.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 86.4 - 4.5^{-1}(x) + 7.5^{-4}(x)^2 - 3.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.75
Preescolares	$\hat{y} = 12.4 - 1.2(\log(x))$ R ² =0.28	$\hat{y} = 21.1 - 8.1^{-2}(x) + 1.9^{-4}(x)^2 - 5.7^{-8}(x)^3$ R ² =0.86	$\hat{y} = 42.1 - 1.9^{-1}(x) + 3.1^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.66	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.6^{-3}(x)$ R ² =0.78

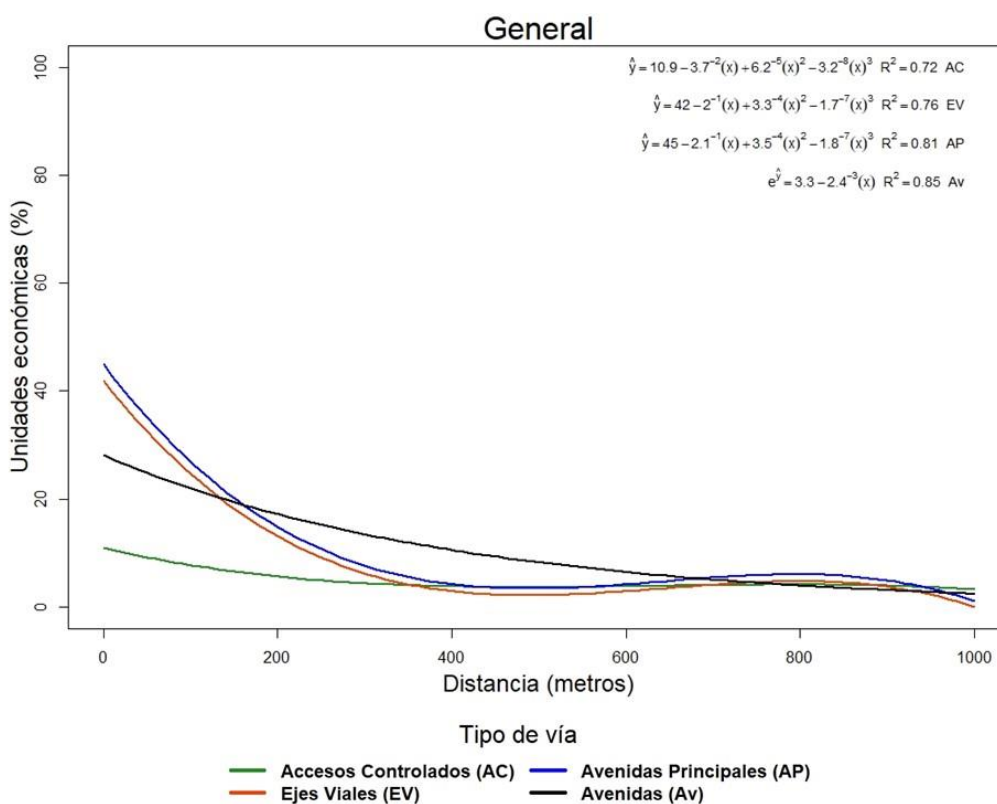
Continúa...

Primarias	$\hat{y} = 14.9 - 1.7(\log(x))$ $R^2 = 0.42$	$\hat{y} = 41.3 - 5.8(\log(x))$ $R^2 = 0.88$	$\hat{y} = 44.8 - 2.1^1(x) + 3.5^4(x)^2 - 1.8^7(x)^3$ $R^2 = 0.85$	$\hat{y} = 85.6 - 4.4^1(x) + 7.3^4(x)^2 - 3.7^7(x)^3$ $R^2 = 0.80$
Puestos de periódicos	$\hat{y} = 20.2 - 8.6^2(x) + 1.3^4(x)^2 - 6.7^8(x)^3$ $R^2 = 0.69$	$\hat{y} = 57.7 - 2.8^1(x) + 4.7^4(x)^2 - 2.4^7(x)^3$ $R^2 = 0.78$	$\hat{y} = 55.4 - 2.6^1(x) + 4.3^4(x)^2 - 2.2^7(x)^3$ $R^2 = 0.78$	$e^{\hat{y}} = 3.2 - 1.9^3(x)$ $R^2 = 0.80$
Reparación de artículos	$\hat{y} = 9.2 - 2.7^2(x) + 4.3^5(x)^2 - 2.1^8(x)^3$ $R^2 = 0.62$	$\hat{y} = 46.4 - 2.3^1(x) + 3.9^4(x)^2 - 2.0^7(x)^3$ $R^2 = 0.73$	$\hat{y} = 47.6 - 2.3^1(x) + 3.9^4(x)^2 - 2.0^7(x)^3$ $R^2 = 0.72$	$\hat{y} = 68.8 - 3.3^1(x) + 5.4^4(x)^2 - 2.8^7(x)^3$ $R^2 = 0.82$
Restaurantes	$\hat{y} = 12.7 - 4.5^2(x) + 7.2^5(x)^2 - 3.5^8(x)^3$ $R^2 = 0.78$	$\hat{y} = 42.9 - 2.0^1(x) + 3.4^4(x)^2 - 1.7^7(x)^3$ $R^2 = 0.78$	$\hat{y} = 44.3 - 2.0^1(x) + 3.3^4(x)^2 - 1.7^7(x)^3$ $R^2 = 0.81$	$\hat{y} = 70.3 - 3.4^1(x) + 5.6^4(x)^2 - 2.9^7(x)^3$ $R^2 = 0.78$
Secundarias	$\hat{y} = 15.5 - 6.7^2(x) + 1.1^4(x)^2 - 5.7^8(x)^3$ $R^2 = 0.35$	$\hat{y} = 27.8 - 1.1^1(x) + 1.7^4(x)^2 - 8.1^8(x)^3$ $R^2 = 0.83$	$\hat{y} = 41.4 - 1.8^1(x) + 3.0^4(x)^2 - 1.5^7(x)^3$ $R^2 = 0.87$	$\hat{y} = 75.7 - 3.7^1(x) + 6.1^4(x)^2 - 3.1^7(x)^3$ $R^2 = 0.75$
Supermercados	$\hat{y} = 21.0 - 1.0^1(x) + 1.8^4(x)^2 - 1.0^7(x)^3$ $R^2 = 0.63$	$\hat{y} = 48.2 - 2.4^1(x) + 4.2^4(x)^2 - 2.2^7(x)^3$ $R^2 = 0.63$	$\hat{y} = 53.7 - 2.5^1(x) + 4.0^4(x)^2 - 2.0^7(x)^3$ $R^2 = 0.73$	$\hat{y} = 72.3 - 10.2(\log(x))$ $R^2 = 0.88$
Talleres mecánicos	$\hat{y} = 10.7 - 4.5^2(x) + 8.7^5(x)^2 - 4.9^8(x)^3$ $R^2 = 0.64$	$\hat{y} = 37.8 - 1.8^1(x) + 2.9^4(x)^2 - 1.5^7(x)^3$ $R^2 = 0.76$	$\hat{y} = 50.0 - 2.5^1(x) + 4.1^4(x)^2 - 2.1^7(x)^3$ $R^2 = 0.73$	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.6^3(x)$ $R^2 = 0.85$
Telefonía móvil	$\hat{y} = 17.1 - 2.0(\log(x))$ $R^2 = 0.34$	$\hat{y} = 38.3 - 1.8^1(x) + 3.1^4(x)^2 - 1.6^7(x)^3$ $R^2 = 0.63$	$\hat{y} = 56.4 - 2.6^1(x) + 4.0^4(x)^2 - 1.9^7(x)^3$ $R^2 = 0.91$	$\hat{y} = 61.6 - 2.8^1(x) + 4.5^4(x)^2 - 2.2^7(x)^3$ $R^2 = 0.80$
Tiendas de discos	$\hat{y} = 9.4 - 2.9^2(x) + 2.5^5(x)^2$ $R^2 = 0.64$	$\hat{y} = 78.0 - 4.2^1(x) + 7.1^4(x)^2 - 3.7^7(x)^3$ $R^2 = 0.71$	$\hat{y} = 36.9 - 1.4^1(x) + 2.0^4(x)^2 - 1.0^7(x)^3$ $R^2 = 0.80$	$e^{\hat{y}} = 3.5 - 2.7^3(x)$ $R^2 = 0.82$
Tiendas de ropa	$\hat{y} = 17.6 - 7.5^2(x) + 1.1^4(x)^2 - 5.9^8(x)^3$ $R^2 = 0.86$	$\hat{y} = 68.6 - 3.6^1(x) + 6.2^4(x)^2 - 3.2^7(x)^3$ $R^2 = 0.74$	$\hat{y} = 40.9 - 2.0^1(x) + 3.5^4(x)^2 - 1.9^7(x)^3$ $R^2 = 0.85$	$e^{\hat{y}} = 3.5 - 2.8^3(x)$ $R^2 = 0.80$
Tiendas departamentales	$\hat{y} = 28.3 - 1.6^1(x) + 2.9^4(x)^2 - 1.5^7(x)^3$ $R^2 = 0.82$	$\hat{y} = 40.5 - 1.9^1(x) + 3.1^4(x)^2 - 1.6^7(x)^3$ $R^2 = 0.82$	$\hat{y} = 80.6 - 4.1^1(x) + 6.7^4(x)^2 - 3.4^7(x)^3$ $R^2 = 0.88$	$\hat{y} = 76.4 - 11.0(\log(x))$ $R^2 = 0.86$
Tlapalerías	$\hat{y} = 8.3 - 3.4^2(x) + 6.6^5(x)^2 - 3.8^8(x)^3$ $R^2 = 0.22$	$\hat{y} = 43.2 - 2.2^1(x) + 3.7^4(x)^2 - 1.9^7(x)^3$ $R^2 = 0.73$	$\hat{y} = 47.1 - 2.1^1(x) + 3.4^4(x)^2 - 1.7^7(x)^3$ $R^2 = 0.78$	$\hat{y} = 65.0 - 3.2^1(x) + 5.1^4(x)^2 - 2.6^7(x)^3$ $R^2 = 0.80$
Universidades	$\hat{y} = 23.2 - 1.1^1(x) + 1.9^4(x)^2 - 1.0^7(x)^3$ $R^2 = 0.79$	$\hat{y} = 43.5 - 2.0^1(x) + 3.3^4(x)^2 - 1.7^7(x)^3$ $R^2 = 0.76$	$\hat{y} = 93.9 - 13.8(\log(x))$ $R^2 = 0.85$	$\hat{y} = 48.3 - 2.1^1(x) + 3.3^4(x)^2 - 1.6^7(x)^3$ $R^2 = 0.98$

Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

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 negocios hasta los 200 m; posteriormente, la distancia resulta indistinta para estas categorías. En el caso de las avenidas, el mayor número de unidades está localizado hasta los 600 m, por lo que la disminución de negocios, con respecto a la distancia, es menos drástica. En cuanto a los accesos controlados, el número de unidades es casi constante en los 1,000 m, con ligeros repuntes en los primeros 100 m y en los 800 m; 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 (Figura 25).

Figura 25. Regresión de la categoría de negocios General, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2014b.

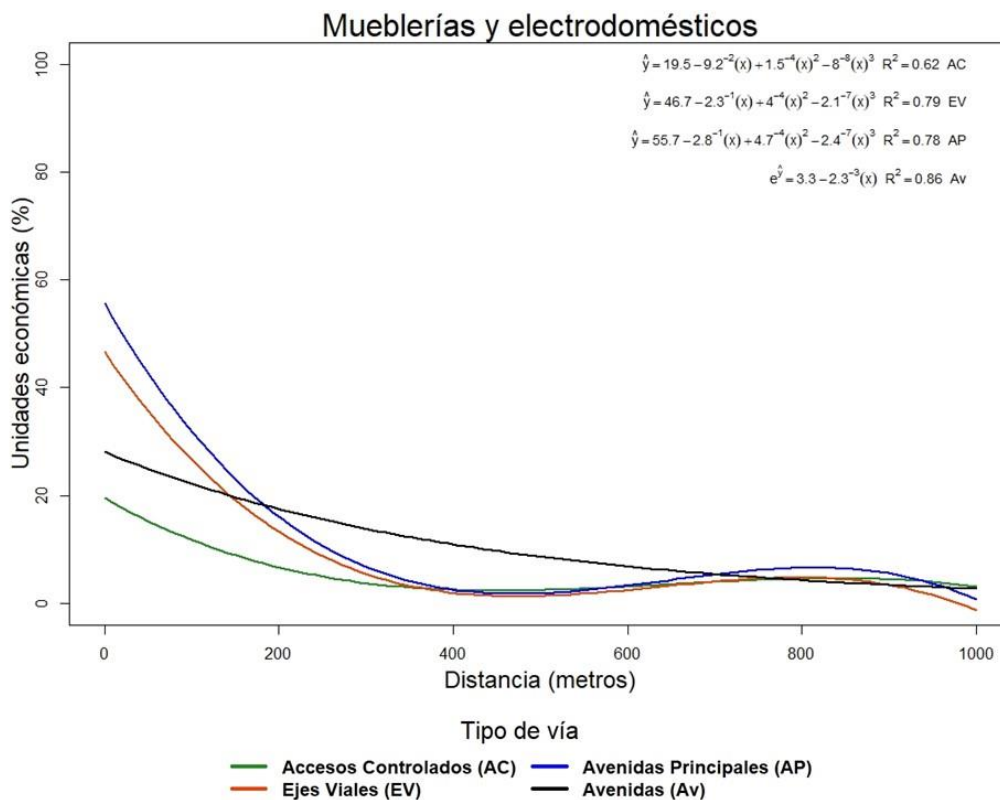
Al igual que con los resultados de 2009, en 2014 no hay un patrón o tendencia que aplique para todos los negocios, sin embargo, se pueden confirmar dos supuestos generales, con lo cual es posible agrupar negocios que tienen una localización similar en las vías: 1) la mayoría de negocios están en los primeros 400 m, con respecto a cada jerarquía vial, por lo que se pueden encontrar 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.

A continuación se presentan los resultados de regresión por grupos de unidades y al final aquellas unidades que no tienen similitud con el resto de conjuntos.

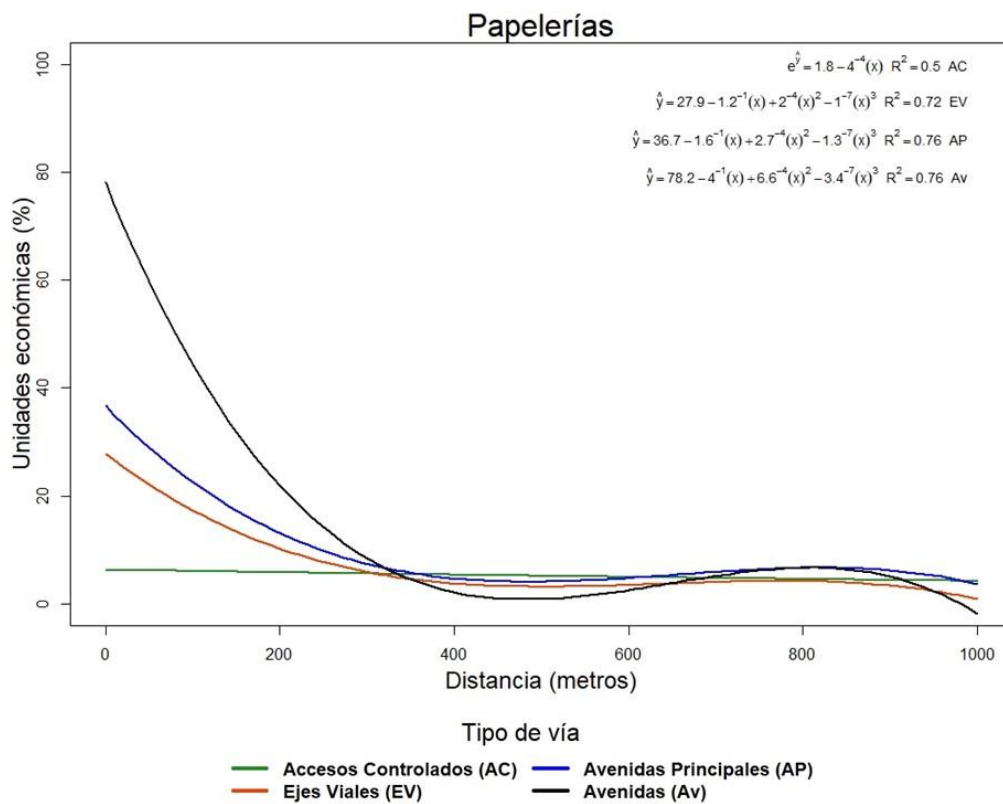
El grupo uno está compuesto por aseguradoras, gasolineras, hospitales, librerías, minimercados, mueblerías, puestos de periódicos, restaurantes, supermercados, talleres mecánicos, telefonía móvil, tiendas departamentales y universidades. Estos negocios tienen curvas teóricas similares a la categoría general en los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas. En los accesos controlados la mayoría de negocios están en los primeros 200 m, a partir de este punto, la cantidad de unidades se mantiene. Alrededor de los 700 m hay casi la misma cantidad de negocios en los cuatro tipos de vía (Figura 26).

Figura 26. Regresión de la categoría de negocios Mueblerías, 2014



Otro conjunto está formado por alimentos básicos, cafés internet, estéticas, farmacias, papelerías, primarias, secundarias y tlapalerías. Los puntos distintivos son que, en el caso de las avenidas, estas tienen alrededor de 80% de los negocios en los primeros 100 m, y la disminución de negocios es muy drástica hasta tener el mínimo a los 500 m; mientras que, en los accesos controlados, la cantidad de unidades es constante en los 1,000 m. De este modo, se pueden marcar dos distancias, en las cuales, a los 350 m este grupo tiene la misma cantidad de negocios en todos los tipos de vía, y menos marcado a los 700 m (Figura 27).

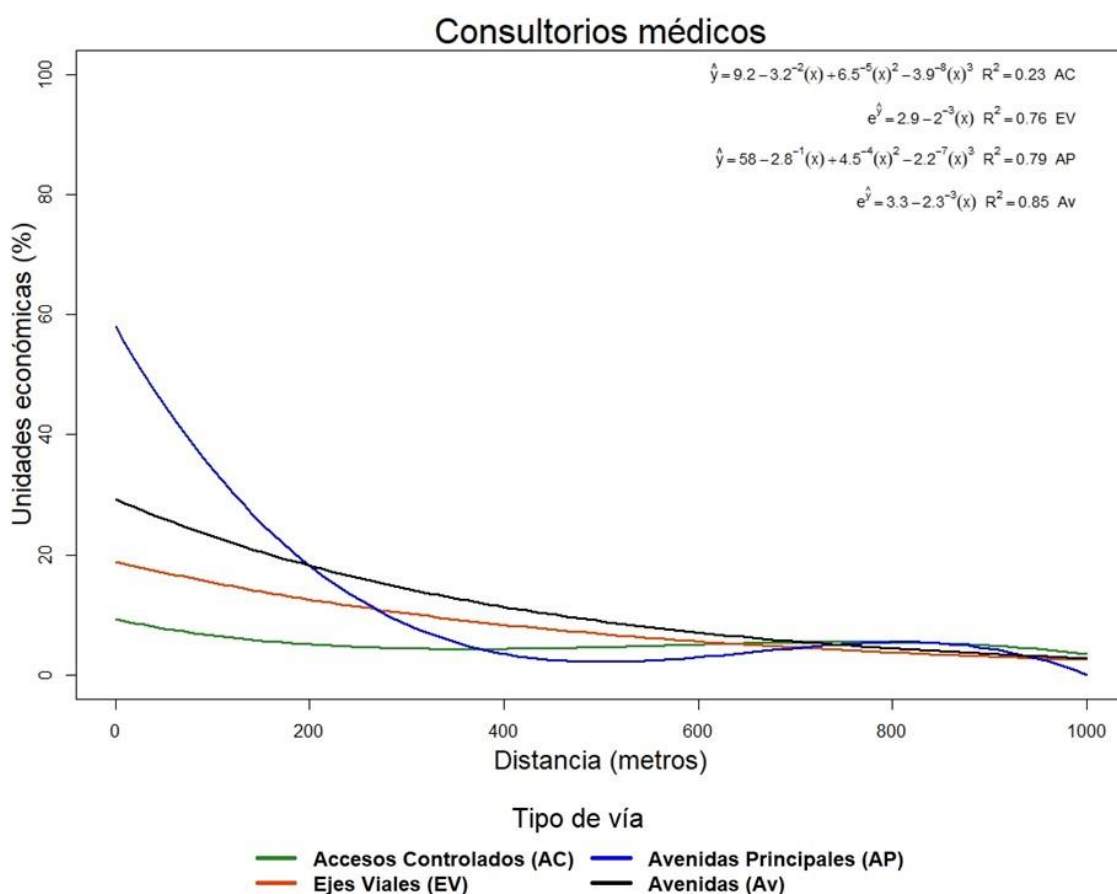
Figura 27. Regresión de la categoría de negocios Papelerías, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

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 m. La segunda cualidad es que, en los accesos controlados, hay poca variación en la cantidad de unidades a lo largo de los 1,000 m. El comportamiento de este grupo es parecido al comportamiento de la categoría general (Figura 28).

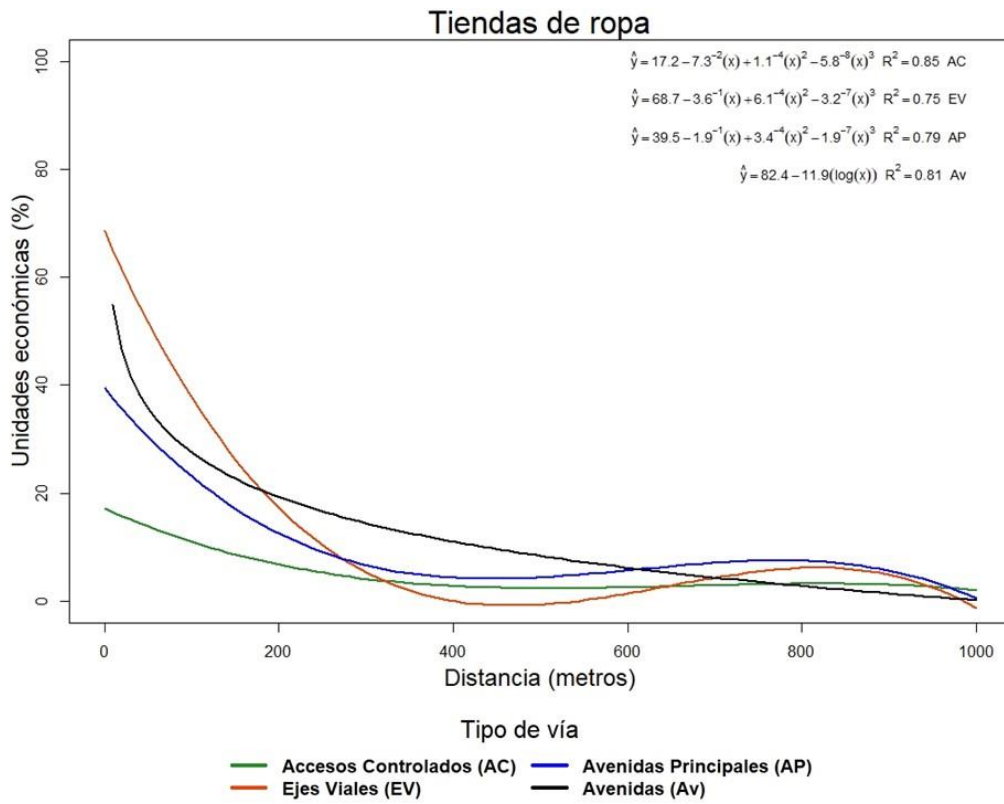
Figura 28. Regresión de la categoría de negocios Consultorios médicos, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

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 están localizados en los primeros 100 m. En las avenidas principales la mayoría de unidades se encuentran hasta los 400 m, por lo que la disminución es menos drástica (Figura 29).

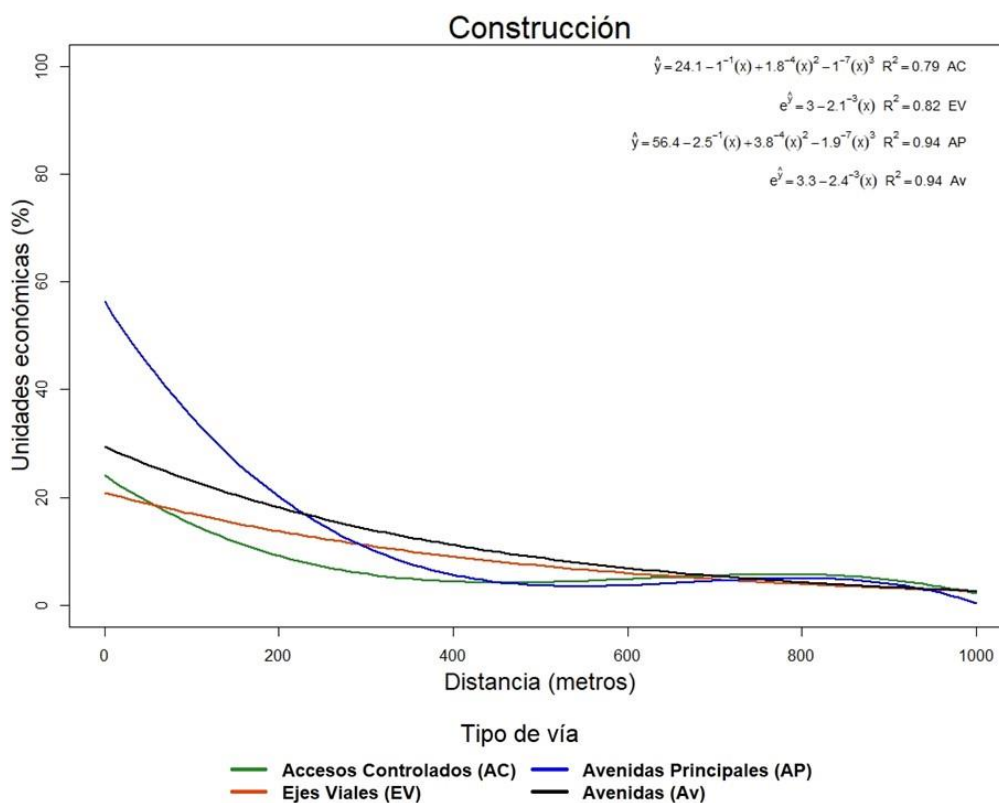
Figura 29. Gráfica de regresión de la categoría de negocios Tiendas de ropa, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-E-INEGI, 2014b.

Los bancos y las unidades de construcción poseen 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 m. En las avenidas principales la mayoría de negocios se localizan en los primeros 200 m para después tener cantidades mínimas. Este grupo cuenta con el mismo porcentaje de unidades en todas las categorías viales a los 700 m y se mantiene casi constante hasta los 950 m (Figura 30).

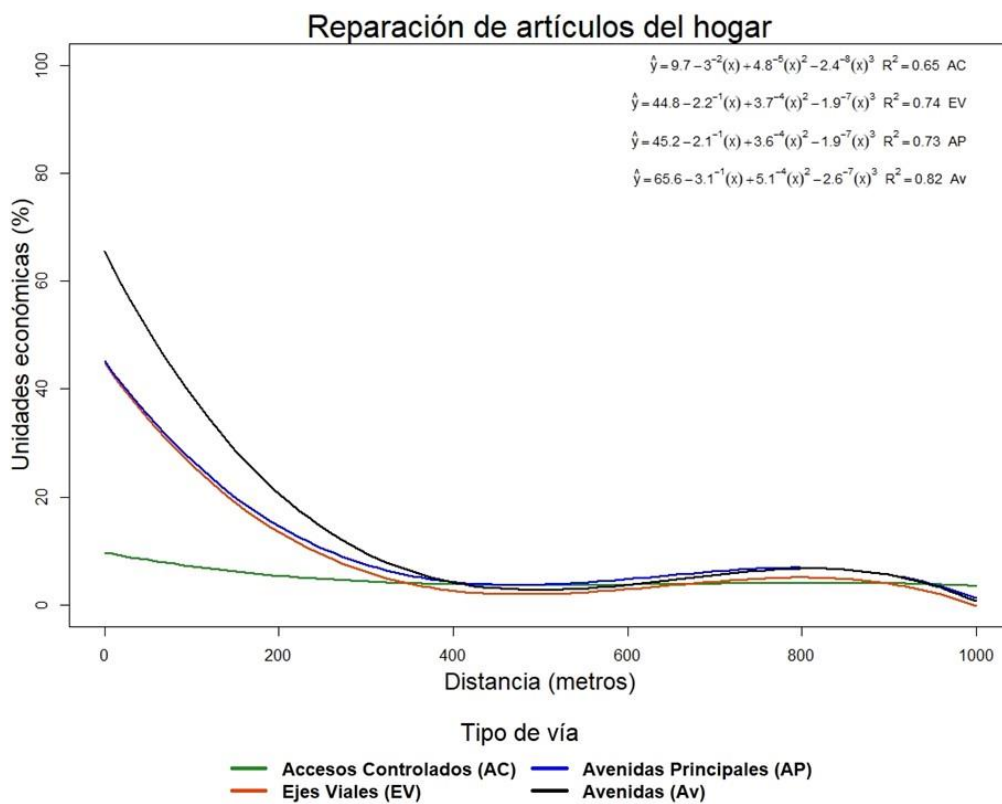
Figura 30. Gráfica de regresión de la categoría de negocios Construcción, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2014b.

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 m, por lo que a distintas longitudes ambas se empalman. Por otra parte, en los accesos controlados presentan casi la misma cantidad de unidades en toda la longitud. Además, entre los 500 y 600 m, de forma más marcada, hay la misma cantidad de negocios en los cuatro tipos de vías (Figura 31).

Figura 31. Gráfica de regresión de la categoría de negocios Reparación de artículos del hogar, 2014

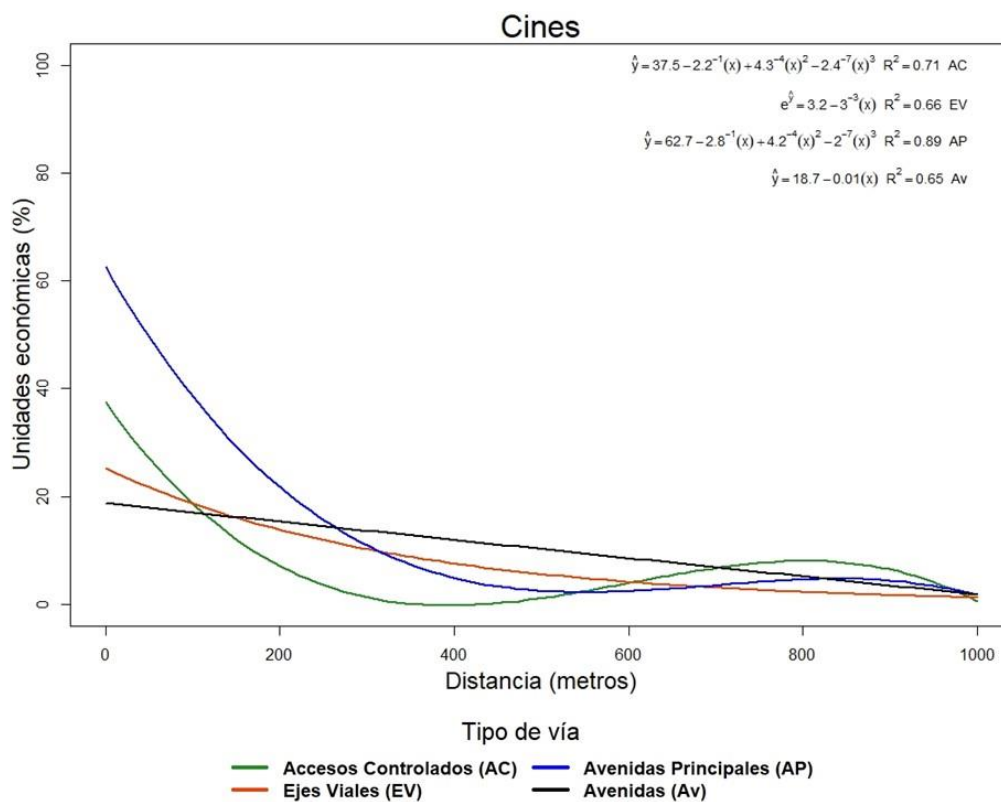


Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Los cuatro tipos de negocios que no se pudieron agrupar con el resto son: cines, corporativos, escuelas de nivel medio superior y distribución de TV de paga, así que se analizaron de manera independiente.

En las avenidas principales y los accesos controlados, los cines en las avenidas principales y los accesos controlados tienen su máximo de negocios en los primeros 100 m, que después desciende drásticamente. Destaca que en los accesos controlados, hay un aumento de unidades a los 800 m, mientras que en las avenidas la curva teórica es en forma de una recta, señal de que la disminución de establecimientos es constante. Otro hecho a destacar es que en el máximo de distancia, 1,000 m, hay el mismo porcentaje de negocios en cada jerarquía vial (Figura 32).

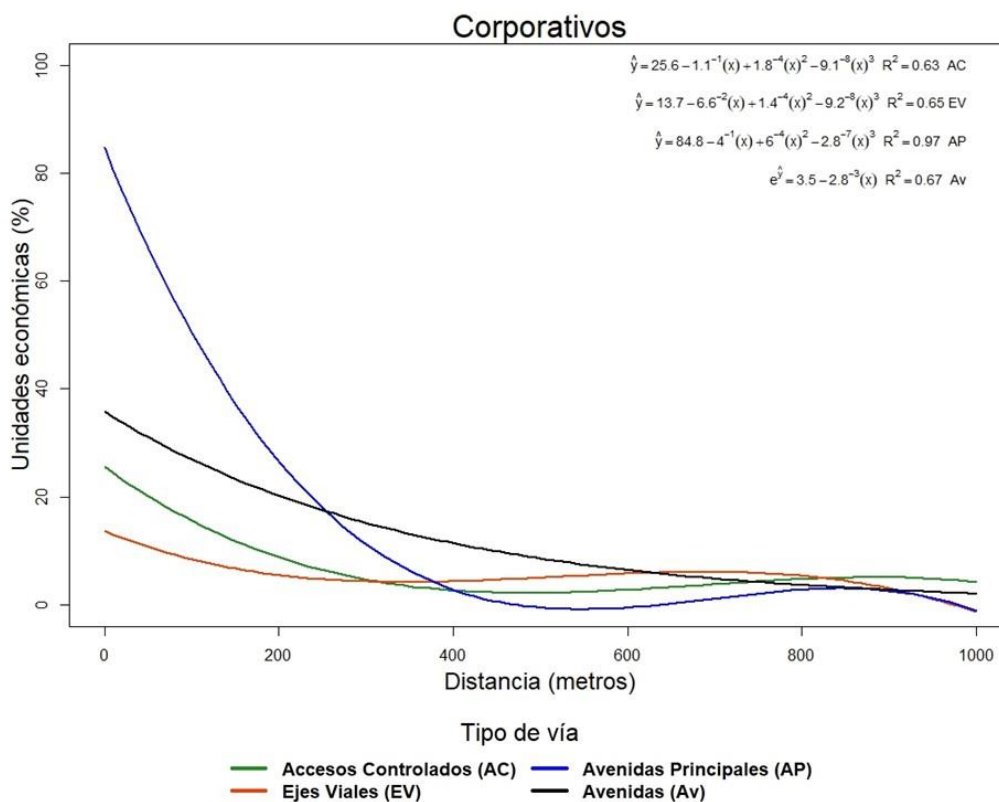
Figura 32. Regresión de la categoría de negocios Cines, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2014b.

Los corporativos en las avenidas principales tienen más de 80% de las unidades en los primeros 100 m, con el mínimo de negocios a medio km. En los otros tipos de vías, el máximo de unidades económicas se presenta en los primeros 400 m; después de este punto la distancia resulta indiferente (Figura 33).

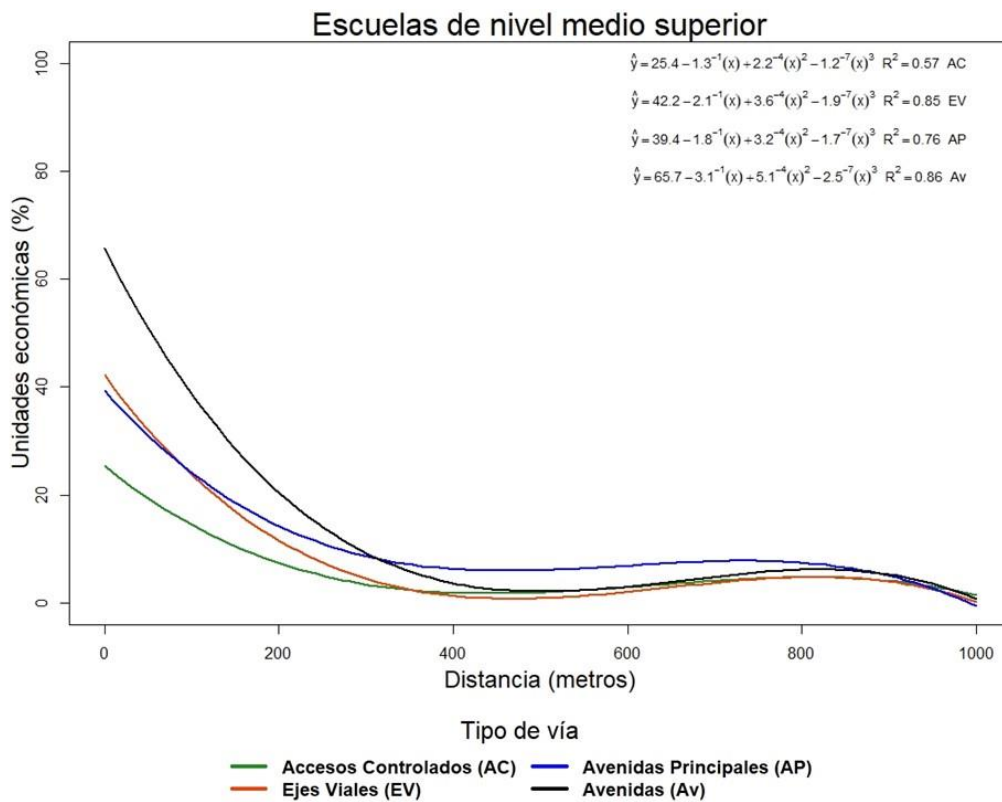
Figura 33. Regresión de la categoría de negocios Corporativos, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Las escuelas de nivel medio superior tienen, en los primeros 200 m, el máximo de negocios en los cuatro tipos de vías. Por otra parte, en los accesos controlados, los ejes viales y las avenidas, después de los 500 m, conservan casi el mismo tipo de curva teórica, con ligeras variaciones. Otro punto para resaltar es que este grupo, a excepción de las avenidas principales, tiene aproximadamente el mismo porcentaje de unidades en todas las vías, entre los 600 y 700 m (Figura 34).

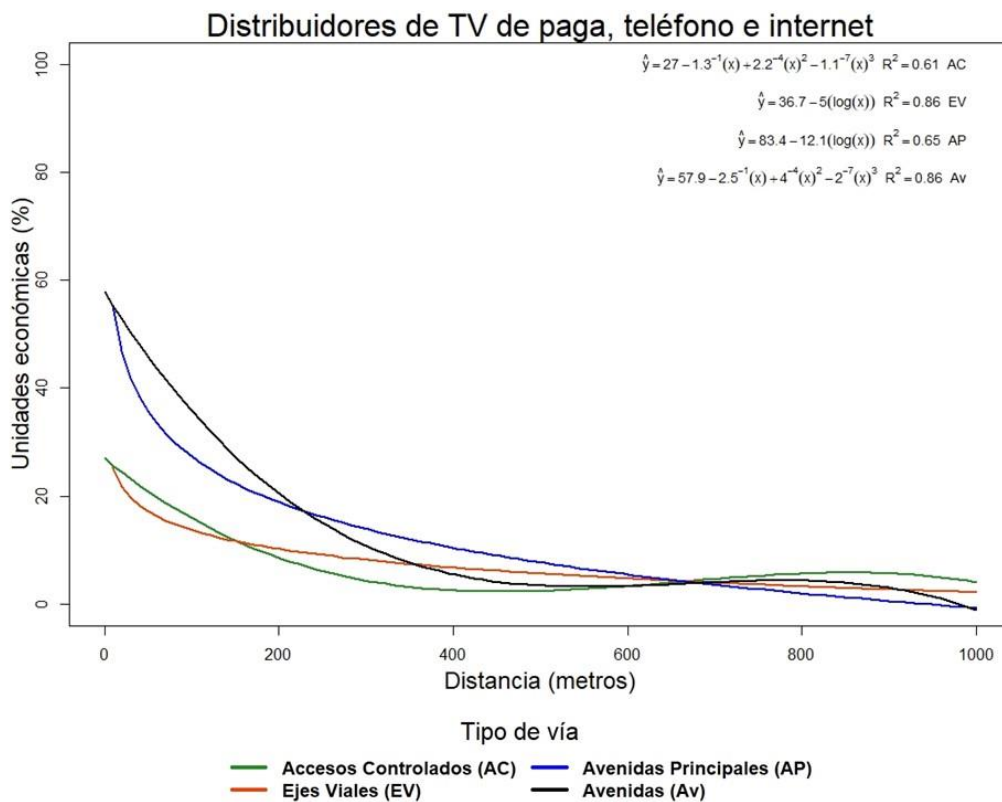
Figura 34. Regresión de la categoría de negocios Escuelas de nivel medio superior, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Los puntos de distribución de TV de paga, a los 700 m, tienen el mismo porcentaje de unidades en los cuatro tipos de vías. Por otra parte, las avenidas y los accesos controlados dibujan la misma curva teórica (con diferentes porcentajes) en los primeros 200 m. Este mismo comportamiento en las curvas lo presentan los ejes viales y las avenidas principales (Figura 35).

Figura 35. Regresión de la categoría de negocios TV de paga, telefonía e internet, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-E-INEGI, 2014b.

El resultado de las regresiones para los diferentes tipos de negocios en 2014 está en el Cuadro 11, cada grupo tiene el resultado de regresión en cada categoría vial, la ecuación y el valor de R^2 .

Después de analizar la categoría general para ambos años, los resultados indican que existe una relación inversa entre la cantidad de negocios y la distancia, a mayor distancia menor número de unidades económicas y viceversa, aunque esta tendencia no se presenta de manera tan clara en las vías de acceso controlado. Por lo tanto, los negocios tienden a localizarse cerca de los tres tipos de vías de menor jerarquía, mientras que en la vía de mayor jerarquía la distancia resulta indiferente.

Con los resultados de las regresiones para ambos años se pudo determinar que la distancia clave para la localización de los negocios es entre 200 y 400 m. De manera general, dentro de cada grupo de unidades esta distancia puede variar un poco. Lo siguiente es conocer las preferencias de localización de los negocios, para lo cual se diseñó un cociente que mide la relación entre cantidad de vía y negocios; como complemento, se calculó un índice de entropía que ayuda a establecer si las unidades económicas prefieren estar en una vía o si estas le resultan indiferentes.

Cuadro 11. Ecuaciones teóricas de regresión de los negocios en cada categoría vial, 2014

Tipo de negocio	Accesos Controlados	Ejes Viales	Avenidas Principales	Avenidas
Abarrotes y misceláneas	$\hat{y} = 10.3 - 1.0(\log(x))$ R ² =0.63	$\hat{y} = 31.3 - 1.4^{-1}(x) + 2.3^{-4}(x)^2 - 1.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.83	$\hat{y} = 33.7 - 1.5^{-1}(x) + 2.4^{-4}(x)^2 - 1.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.78	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.6^{-3}(x)$ R ² =0.80
Alimentos básicos	$e^{\hat{y}} = 1.7 - 4.1^{-4}(x)$ R ² =0.08	$\hat{y} = 48.9 - 2.5^{-1}(x) + 4.3^{-4}(x)^2 - 2.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.68	$\hat{y} = 40.8 - 5.4(\log(x))$ R ² =0.63	$\hat{y} = 78.0 - 3.9^{-1}(x) + 6.3^{-4}(x)^2 - 3.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.78
Aseguradoras	$\hat{y} = 25.7 - 1.3^{-1}(x) + 2.3^{-4}(x)^2 - 1.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.63	$\hat{y} = 38.3 - 1.9^{-1}(x) + 3.2^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.76	$\hat{y} = 73.0 - 3.4^{-1}(x) + 5.4^{-4}(x)^2 - 2.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.89	$\hat{y} = 65.8 - 9.3(\log(x))$ R ² =0.92
Bancos	$\hat{y} = 23.0 - 1.1^{-1}(x) + 2.0^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.77	$e^{\hat{y}} = 2.8 - 1.9^{-3}(x)$ R ² =0.82	$\hat{y} = 70.7 - 3.4^{-1}(x) + 5.6^{-4}(x)^2 - 2.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.83	$\hat{y} = 63.3 - 8.8(\log(x))$ R ² =0.96
Bares y centros nocturnos	$\hat{y} = 11.0 - 3.0^{-2}(x) + 4.4^{-5}(x)^2 - 2.0^{-8}(x)^3$ R ² =0.64	$\hat{y} = 60.8 - 3.1^{-1}(x) + 5.2^{-4}(x)^2 - 2.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.84	$\hat{y} = 56.9 - 2.6^{-1}(x) + 3.9^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ R ² =0.70	$\hat{y} = 46.3 - 2.0^{-1}(x) + 3.1^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.87
Cafés internet	$\hat{y} = 10.3 - 0.9(\log(x))$ R ² =0.37	$e^{\hat{y}} = 2.6 - 1.8^{-3}(x)$ R ² =0.78	$\hat{y} = 40.6 - 1.9^{-1}(x) + 3.2^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.76	$\hat{y} = 82.3 - 4.2^{-1}(x) + 6.9^{-4}(x)^2 - 3.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.79
Cines	$\hat{y} = 37.5 - 2.2^{-1}(x) + 4.3^{-4}(x)^2 - 2.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.71	$e^{\hat{y}} = 3.2 - 3.0^{-3}(x)$ R ² =0.66	$\hat{y} = 62.7 - 2.8^{-1}(x) + 4.2^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.89	$\hat{y} = 18.7 - 0.01(x)$ R ² =0.65
Construcción	$\hat{y} = 24.1 - 1.0^{-1}(x) + 1.8^{-4}(x)^2 - 1.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.79	$e^{\hat{y}} = 3.0 - 2.1^{-3}(x)$ R ² =0.82	$\hat{y} = 56.4 - 2.5^{-1}(x) + 3.8^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ R ² =0.94	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.4^{-3}(x)$ R ² =0.94
Consultorios médicos	$\hat{y} = 9.2 - 3.2^{-2}(x) + 6.5^{-5}(x)^2 - 3.9^{-8}(x)^3$ R ² =0.23	$e^{\hat{y}} = 2.9 - 2.0^{-3}(x)$ R ² =0.76	$\hat{y} = 58.0 - 2.8^{-1}(x) + 4.5^{-4}(x)^2 - 2.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.79	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.85
Corporativos	$\hat{y} = 25.6 - 1.1^{-1}(x) + 1.8^{-4}(x)^2 - 9.1^{-8}(x)^3$ R ² =0.63	$\hat{y} = 13.7 - 6.6^{-1}(x) + 1.4^{-4}(x)^2 - 9.2^{-8}(x)^3$ R ² =0.65	$\hat{y} = 84.8 - 4.0^{-1}(x) + 6.0^{-4}(x)^2 - 2.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.97	$e^{\hat{y}} = 3.5 - 2.8^{-3}(x)$ R ² =0.67
Distribuidores de TV	$\hat{y} = 27.0 - 1.3^{-1}(x) + 2.2^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.61	$\hat{y} = 36.7 - 5.0(\log(x))$ R ² =0.86	$\hat{y} = 83.4 - 12.1(\log(x))$ R ² =0.65	$\hat{y} = 57.9 - 2.5^{-1}(x) + 4.0^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.86
Preparatorias	$\hat{y} = 25.4 - 1.3^{-1}(x) + 2.2^{-4}(x)^2 - 1.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.57	$\hat{y} = 42.2 - 2.1^{-1}(x) + 3.6^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ R ² =0.85	$\hat{y} = 39.4 - 1.8^{-1}(x) + 3.2^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.76	$\hat{y} = 65.7 - 3.1^{-1}(x) + 5.1^{-4}(x)^2 - 2.5^{-7}(x)^3$ R ² =0.86
Estéticas y salones de belleza	$\hat{y} = 9.0 - 0.7(\log(x))$ R ² =0.31	$e^{\hat{y}} = 2.7 - 1.8^{-3}(x)$ R ² =0.75	$\hat{y} = 43.6 - 2.0^{-1}(x) + 3.3^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.78	$\hat{y} = 73.1 - 3.6^{-1}(x) + 6.0^{-4}(x)^2 - 3.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.78
Farmacias	$\hat{y} = 10.6 - 3.8^{-2}(x) + 6.5^{-5}(x)^2 - 3.4^{-8}(x)^3$ R ² =0.44	$\hat{y} = 37.0 - 1.7^{-1}(x) + 2.8^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.73	$\hat{y} = 48.4 - 2.3^{-1}(x) + 4.0^{-4}(x)^2 - 2.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.73	$\hat{y} = 67.1 - 3.2^{-1}(x) + 5.2^{-4}(x)^2 - 2.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.83
Gasolineras	$\hat{y} = 33.7 - 4.5(\log(x))$ R ² =0.32	$\hat{y} = 47.5 - 2.3^{-1}(x) + 3.7^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ R ² =0.75	$\hat{y} = 59.8 - 2.9^{-1}(x) + 4.7^{-4}(x)^2 - 2.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.80	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.92
General	$\hat{y} = 10.9 - 3.7^{-2}(x) + 6.2^{-5}(x)^2 - 3.2^{-8}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 42.0 - 2.0^{-1}(x) + 3.3^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.76	$\hat{y} = 45.0 - 2.1^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.81	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.4^{-3}(x)$ R ² =0.85
Hospitales	$\hat{y} = 19.7 - 8.5^{-2}(x) + 1.4^{-4}(x)^2 - 7.1^{-8}(x)^3$ R ² =0.79	$\hat{y} = 51.3 - 2.6^{-1}(x) + 4.3^{-4}(x)^2 - 2.2^{-7}(x)^3$ R ² =0.85	$\hat{y} = 50.2 - 2.2^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ R ² =0.83	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.71
Lavanderías y tintorerías	$e^{\hat{y}} = 1.9 - 4.1^{-4}(x)$ R ² =0.41	$\hat{y} = 33.1 - 1.5^{-1}(x) + 2.5^{-4}(x)^2 - 1.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.73	$\hat{y} = 41.9 - 1.9^{-1}(x) + 3.1^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.75	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.5^{-3}(x)$ R ² =0.82
Librerías	$\hat{y} = 11.6 - 4.4^{-2}(x) + 7.6^{-4}(x)^2 - 3.9^{-8}(x)^3$ R ² =0.59	$\hat{y} = 50.7 - 2.5^{-1}(x) + 4.4^{-4}(x)^2 - 2.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.68	$\hat{y} = 73.2 - 3.7^{-1}(x) + 6.1^{-3}(x)^2 - 3.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.88	$\hat{y} = 44.6 - 1.8^{-1}(x) + 2.7^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.98
Mínimercados	$\hat{y} = 18.9 - 9.2^{-2}(x) + 1.7^{-4}(x)^2 - 9.2^{-8}(x)^3$ R ² =0.79	$\hat{y} = 41.8 - 1.9^{-1}(x) + 3.2^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 70.0 - 3.5^{-1}(x) + 5.6^{-4}(x)^2 - 2.8^{-7}(x)^3$ R ² =0.80	$\hat{y} = 41.7 - 1.7^{-1}(x) + 2.7^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.91
Mueblerías	$\hat{y} = 19.5 - 9.2^{-2}(x) + 1.5^{-4}(x)^2 - 8.0^{-8}(x)^3$ R ² =0.62	$\hat{y} = 46.7 - 2.3^{-1}(x) + 4.0^{-4}(x)^2 - 2.1^{-7}(x)^3$ R ² =0.79	$\hat{y} = 55.7 - 2.8^{-1}(x) + 4.7^{-4}(x)^2 - 2.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.78	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.3^{-3}(x)$ R ² =0.86
Papelerías	$e^{\hat{y}} = 1.8 - 4.0^{-4}(x)$ R ² =0.50	$\hat{y} = 27.9 - 1.2^{-1}(x) + 2.0^{-4}(x)^2 - 1.0^{-7}(x)^3$ R ² =0.72	$\hat{y} = 36.7 - 1.6^{-1}(x) + 2.7^{-4}(x)^2 - 1.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.76	$\hat{y} = 78.2 - 4.0^{-1}(x) + 6.6^{-4}(x)^2 - 3.4^{-7}(x)^3$ R ² =0.76
Preescolares	$\hat{y} = 11.3 - 1.0(\log(x))$ R ² =0.20	$\hat{y} = 20.9 - 7.7^{-2}(x) + 1.1^{-4}(x)^2 - 5.4^{-8}(x)^3$ R ² =0.89	$\hat{y} = 36.8 - 1.6^{-1}(x) + 2.6^{-4}(x)^2 - 1.3^{-7}(x)^3$ R ² =0.65	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.6^{-3}(x)$ R ² =0.81

Continúa...

Primarias	$\hat{y} = 13.4 - 1.4(\log(x))$ $R^2=0.43$	$\hat{y} = 37.5 - 5.2(\log(x))$ $R^2=0.87$	$\hat{y} = 40.5 - 1.9^{-1}(x) + 3.1^{-4}(x)^2 - 1.5^{-7}(x)^3$ $R^2=0.89$	$\hat{y} = 81.4 - 4.1^{-1}(x) + 6.8^{-4}(x)^2 - 3.5^{-7}(x)^3$ $R^2=0.82$
Puestos de periódicos	$\hat{y} = 20.3 - 8.7^{-2}(x) + 1.4^{-4}(x)^2 - 6.9^{-8}(x)^3$ $R^2=0.69$	$\hat{y} = 57.3 - 2.8^{-1}(x) + 4.6^{-4}(x)^2 - 2.3^{-7}(x)^3$ $R^2=0.77$	$\hat{y} = 53.9 - 2.6^{-1}(x) + 4.3^{-4}(x)^2 - 2.2^{-7}(x)^3$ $R^2=0.77$	$e^{\hat{y}} = 3.1 - 1.9^{-3}(x)$ $R^2=0.80$
Reparación de artículos	$\hat{y} = 9.7 - 3.0^{-2}(x) + 4.8^{-5}(x)^2 - 2.4^{-8}(x)^3$ $R^2=0.65$	$\hat{y} = 44.8 - 2.2^{-1}(x) + 3.7^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ $R^2=0.74$	$\hat{y} = 45.2 - 2.1^{-1}(x) + 3.6^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ $R^2=0.73$	$\hat{y} = 65.6 - 3.1^{-1}(x) + 5.1^{-4}(x)^2 - 2.6^{-7}(x)^3$ $R^2=0.82$
Restaurantes	$\hat{y} = 12.0 - 3.9^{-2}(x) + 6.1^{-5}(x)^2 - 3.0^{-8}(x)^3$ $R^2=0.78$	$\hat{y} = 41.9 - 2.0^{-1}(x) + 3.2^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ $R^2=0.78$	$\hat{y} = 49.9 - 2.4^{-1}(x) + 3.9^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ $R^2=0.80$	$e^{\hat{y}} = 3.2 - 2.2^{-3}(x)$ $R^2=0.83$
Secundarias	$\hat{y} = 15.7 - 7.1^{-2}(x) + 1.2^{-4}(x)^2 - 6.5^{-8}(x)^3$ $R^2=0.47$	$\hat{y} = 27.9 - 1.1^{-1}(x) + 1.5^{-4}(x)^2 - 7.4^{-8}(x)^3$ $R^2=0.89$	$\hat{y} = 39.5 - 1.8^{-1}(x) + 3.0^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ $R^2=0.84$	$\hat{y} = 71.2 - 3.5^{-1}(x) + 5.6^{-4}(x)^2 - 2.8^{-7}(x)^3$ $R^2=0.79$
Supermercados	$\hat{y} = 19.3 - 8.5^{-2}(x) + 1.4^{-4}(x)^2 - 7.4^{-8}(x)^3$ $R^2=0.57$	$\hat{y} = 45.0 - 2.2^{-1}(x) + 3.7^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ $R^2=0.71$	$\hat{y} = 58.4 - 2.8^{-1}(x) + 4.6^{-4}(x)^2 - 2.3^{-7}(x)^3$ $R^2=0.82$	$\hat{y} = 39.9 - 1.3^{-1}(x) + 1.5^{-4}(x)^2 - 6.4^{-8}(x)^3$ $R^2=0.96$
Talleres mecánicos	$\hat{y} = 10.4 - 4.2^{-2}(x) + 8.0^{-5}(x)^2 - 4.5^{-8}(x)^3$ $R^2=0.57$	$\hat{y} = 36.6 - 1.7^{-1}(x) + 2.8^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ $R^2=0.77$	$\hat{y} = 48.2 - 2.4^{-1}(x) + 4.0^{-4}(x)^2 - 2.0^{-7}(x)^3$ $R^2=0.73$	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.6^{-3}(x)$ $R^2=0.86$
Telefonía móvil	$\hat{y} = 11.1 - 2.4^{-2}(x) + 1.7^{-5}(x)^2$ $R^2=0.45$	$\hat{y} = 38.0 - 1.8^{-1}(x) + 3.1^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ $R^2=0.68$	$\hat{y} = 58.6 - 2.7^{-1}(x) + 4.3^{-4}(x)^2 - 2.1^{-7}(x)^3$ $R^2=0.94$	$e^{\hat{y}} = 3.3 - 2.5^{-3}(x)$ $R^2=0.85$
Tiendas de discos	$\hat{y} = 8.9 - 2.7^{-2}(x) + 2.3^{-5}(x)^2$ $R^2=0.63$	$\hat{y} = 77.9 - 4.2^{-1}(x) + 7.1^{-4}(x)^2 - 3.6^{-7}(x)^3$ $R^2=0.72$	$\hat{y} = 37.5 - 1.4^{-1}(x) + 2.2^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ $R^2=0.82$	$\hat{y} = 97.3 - 14.3(\log(x))$ $R^2=0.81$
Tiendas de ropa	$\hat{y} = 17.2 - 7.3^{-2}(x) + 1.1^{-4}(x)^2 - 5.8^{-8}(x)^3$ $R^2=0.85$	$\hat{y} = 68.7 - 3.6^{-1}(x) + 6.1^{-4}(x)^2 - 3.2^{-7}(x)^3$ $R^2=0.75$	$\hat{y} = 39.5 - 1.9^{-1}(x) + 3.4^{-4}(x)^2 - 1.9^{-7}(x)^3$ $R^2=0.79$	$\hat{y} = 82.4 - 11.9(\log(x))$ $R^2=0.81$
Tiendas departamentales	$\hat{y} = 25.9 - 1.4^{-1}(x) + 2.6^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ $R^2=0.79$	$\hat{y} = 42.8 - 2.0^{-1}(x) + 3.3^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ $R^2=0.84$	$\hat{y} = 86.9 - 4.6^{-1}(x) + 7.8^{-4}(x)^2 - 4.0^{-7}(x)^3$ $R^2=0.85$	$\hat{y} = 28.0 - 5.0^{-2}(x) + 2.3^{-5}(x)^2$ $R^2=0.83$
Tlapalerías	$\hat{y} = 8.0 - 3.2^{-2}(x) + 6.4^{-5}(x)^2 - 3.7^{-8}(x)^3$ $R^2=0.26$	$\hat{y} = 41.6 - 2.1^{-1}(x) + 3.4^{-4}(x)^2 - 1.7^{-7}(x)^3$ $R^2=0.73$	$\hat{y} = 44.7 - 2.0^{-1}(x) + 3.2^{-4}(x)^2 - 1.6^{-7}(x)^3$ $R^2=0.77$	$\hat{y} = 62.0 - 3.0^{-1}(x) + 4.8^{-4}(x)^2 - 2.4^{-7}(x)^3$ $R^2=0.79$
Universidades	$\hat{y} = 23.8 - 1.1^{-1}(x) + 2.0^{-4}(x)^2 - 1.1^{-7}(x)^3$ $R^2=0.75$	$\hat{y} = 45.9 - 2.1^{-1}(x) + 3.5^{-4}(x)^2 - 1.8^{-7}(x)^3$ $R^2=0.77$	$\hat{y} = 89.1 - 13.0(\log(x))$ $R^2=0.84$	$\hat{y} = 45.1 - 1.9^{-1}(x) + 2.9^{-4}(x)^2 - 1.4^{-7}(x)^3$ $R^2=0.94$

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2014b.

4. Cociente de preferencia de localización e Índice de entropía

En este capítulo se presentan los resultados del análisis del CPL y el IndEnt que sirven para conocer las preferencias de localización que tienen los negocios sobre las vías. Previamente se había analizado la relación que guardan las unidades económicas con la jerarquía vial en la distancia. Por lo que ahora la investigación se enfoca en saber cuáles son las vías sobre las que los negocios tienen prioridad al momento de localizarse, así como también si esa preferencia es por un tipo de vía en específico (homogéneo) o si es indiferente el tipo de vía (heterogéneo).

4.1. Metodología

Para conocer las preferencias de localización se diseñó y calculó el Cociente de Preferencia de Localización (CPL), el cual ayuda a conocer las preferencias de localización de los negocios. 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 uno (1) representan un equilibrio entre negocios y vías, menor a uno (1) habla de negocios subrepresentados y mayor a uno (1) indica 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

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

Donde:

CPL_{ij} = Cociente de Preferencia de Localización 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

Como complemento al cociente de preferencia se calculó un Índice de Entropía. El objetivo era reconocer si los negocios, en sus preferencias de localización, están concentrados en un solo tipo de vía o si les resulta indistinto localizarse en alguna categoría. El índice va de cero (0) (homogeneidad, preferencia en una vía), a uno (1) (heterogeneidad, sin preferencia de localización). El índice, para su cálculo, toma los valores que cada negocio obtuvo en el CPL, por lo que la

proporción entre cada grupo varía. Esta modificación fue necesaria para evaluar cada categoría de unidades de manera independiente y así dar el peso necesario al cociente de preferencia. Si el índice fuera calculado con base en el porcentaje de negocios por tipo de vía, se haría un análisis igualitario, donde todas las unidades tendrían una proporción de 100% (Ecuación 2).

Ecuación 2. Índice de entropía

$$\varepsilon_i = (-) \frac{\sum_{i=1}^k P_i * \log_{10} P_i}{\log_{10} k}$$

Donde:

ε = Índice de Entropía del grupo de negocios i

P_i = proporción del CPL de las categorías k

k = número de categorías

4.2. Resultados

4.2.1. Cociente de preferencia de localización (CPL)

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 uno. Al analizar los resultados por mediana y promedio destaca que en las avenidas principales el cociente aumenta por encima de uno (1); en el resto de vías los negocios, la mediana y el promedio permanecen constantes con el resultado general del cociente (Cuadro 12).

Los negocios prefieren localizarse en los ejes viales, mientras que omiten aglomerarse en los accesos controlados. Lo 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 puede hablar de que hay equilibrio entre el porcentaje de negocios y de vías, ya que el cociente es cercano a uno (1) (Cuadro 12).

Cuadro 12. 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 con base en DENUE-INEGI, 2009b.

De los 35 grupos de unidades, 83% tiene CPL mayor a uno 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 únicamente a los negocios con cociente mayor a uno, destaca que la mediana y promedio de los accesos controlados aumenta por encima del cociente de los dos tipos de avenidas. Por otra parte, los ejes viales permanecen como la vía predilecta de localización (Cuadro 13).

Cuadro 13. Porcentaje de negocios, mediana y promedio del CPL de los grupos de negocios con cociente superior a uno (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

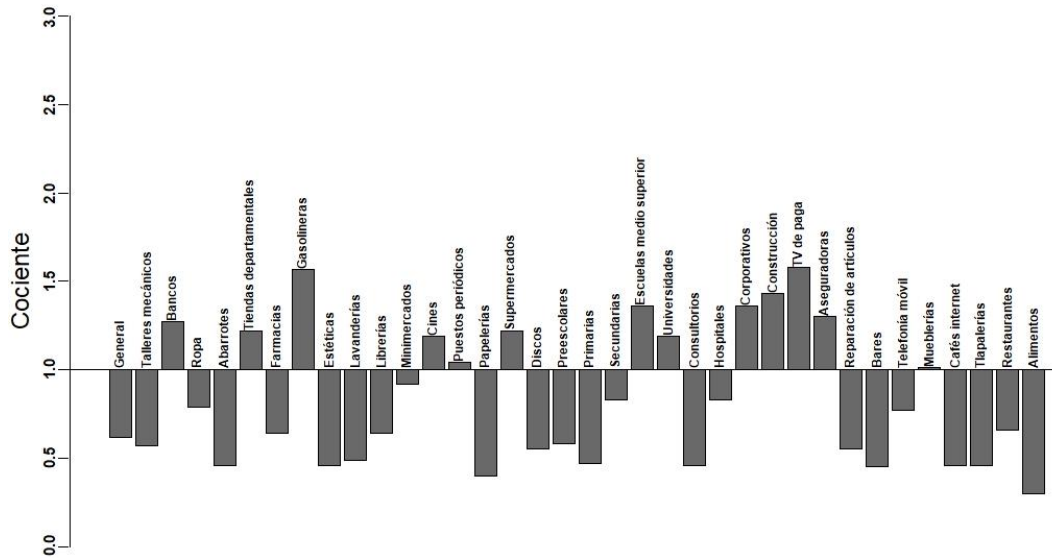
Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b.

Desde una lógica de distribución equilibrada, lo esperado es que haya la misma cantidad porcentual de negocios y vías, pero no es así. Solo un tipo de negocio cumple con esta idea (las tlapalerías y casa 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.

Para cada categoría vial los resultados son los siguientes:

En las vías de acceso controlado, 13 grupos de negocios están sobrerrepresentados, los centros de distribución de TV de paga y las gasolineras tienen los valores de cociente más altos (cerca de 1.6), en tercer lugar están las unidades de construcción (Figura 36).

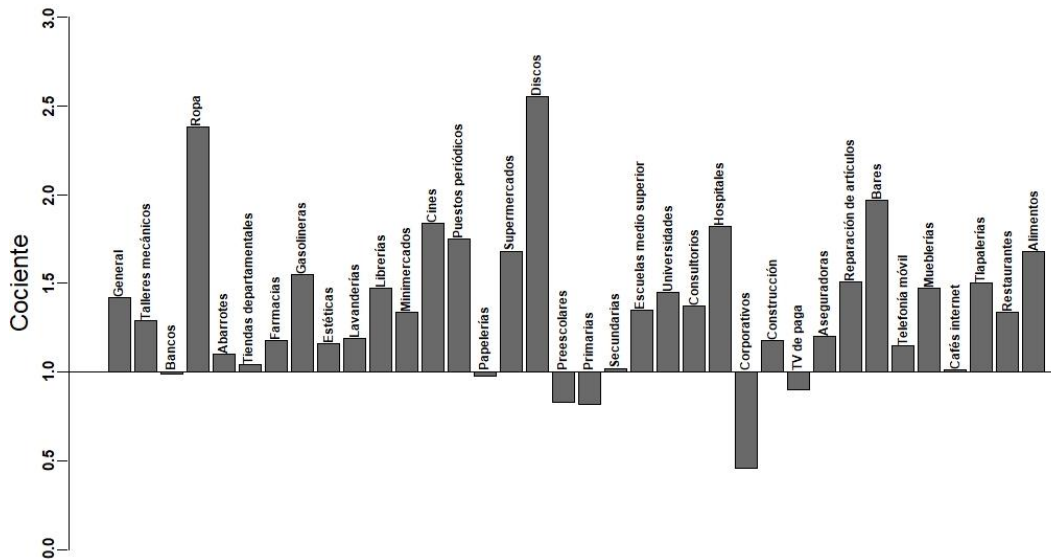
Figura 36. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los accesos controlados, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b.

En los ejes viales la mayoría de 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). Los otros dos grupos que ocupan los primeros lugares son las tiendas de ropa y los bares (Figura 37).

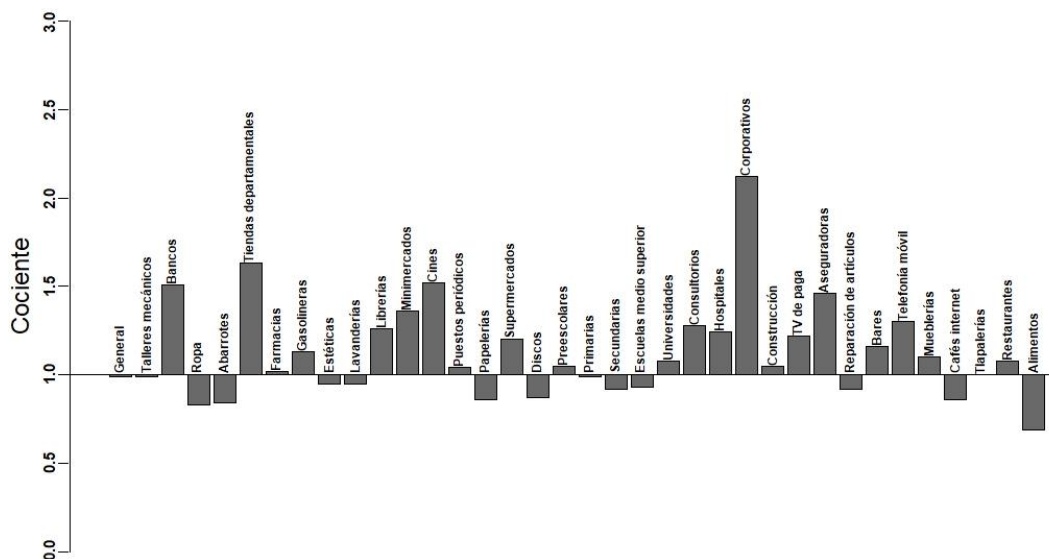
Figura 37. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los ejes viales, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2009b.

Las avenidas principales cuentan con 21 tipos de negocios con cociente superior a uno. Resalta que en estas vías las casas de materiales para construcción tienen un cociente exacto de 1.0, por lo que, en estas vías hay una distribución equilibrada de negocios. Aquellos con mayor cociente son los corporativos, las tiendas departamentales y los cines. Estos tres tipos de negocios en su concepción, dentro de las diversas cosas necesarias para implementar una unidad de este tipo, necesitan un espacio físico amplio y gran cantidad de personal, por lo que las avenidas principales resultan convenientes para el tipo de giro que manejan por cuestiones de accesibilidad (Figura 38).

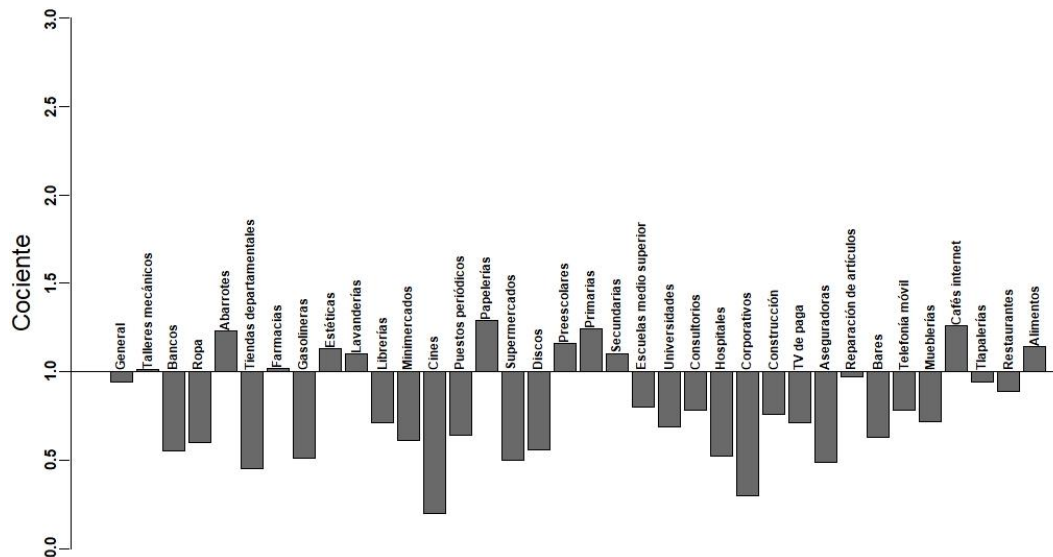
Figura 38. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas principales, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2009b.

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) (Figura 39).

Figura 39. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas, 2009



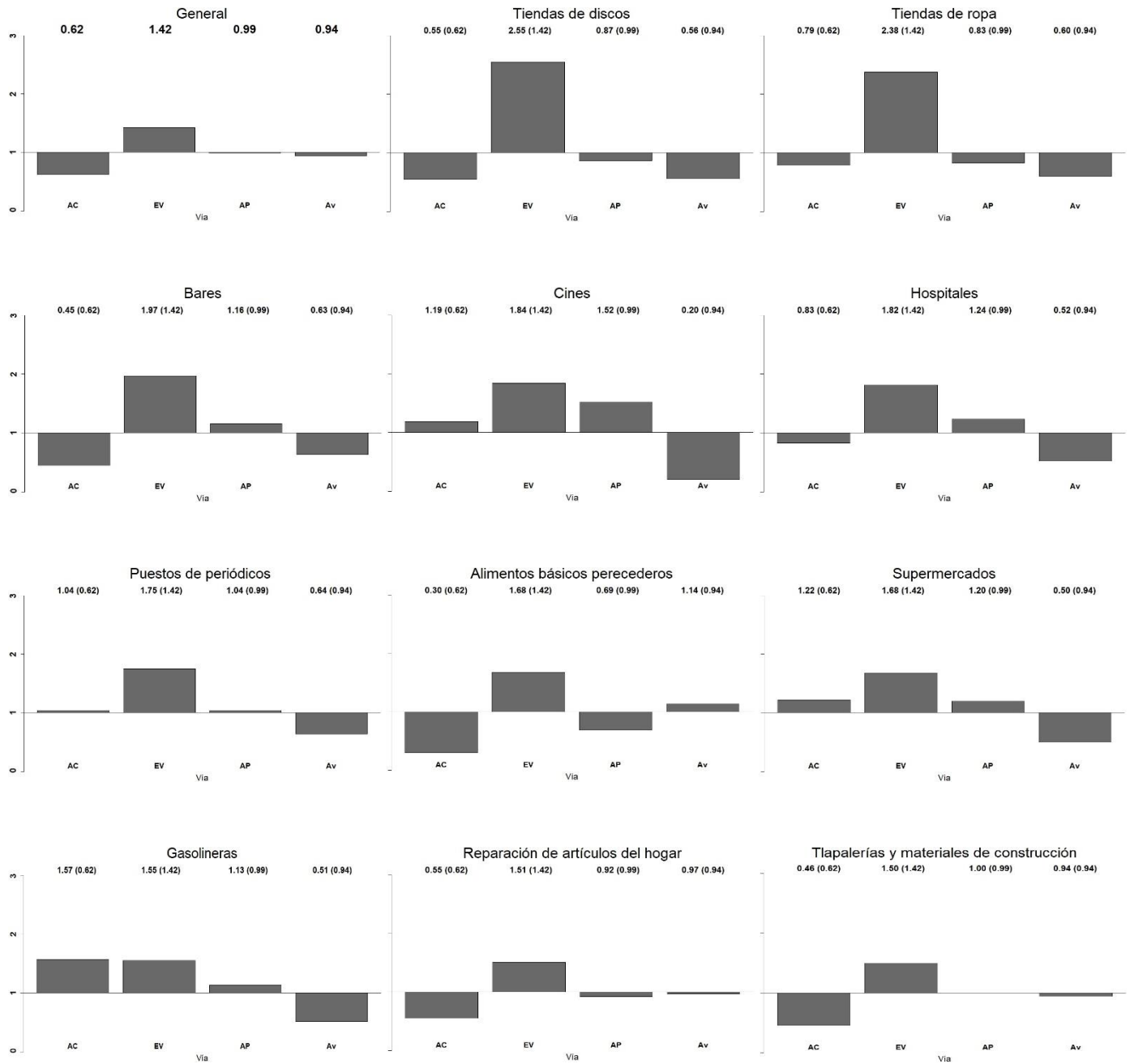
Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2009b.

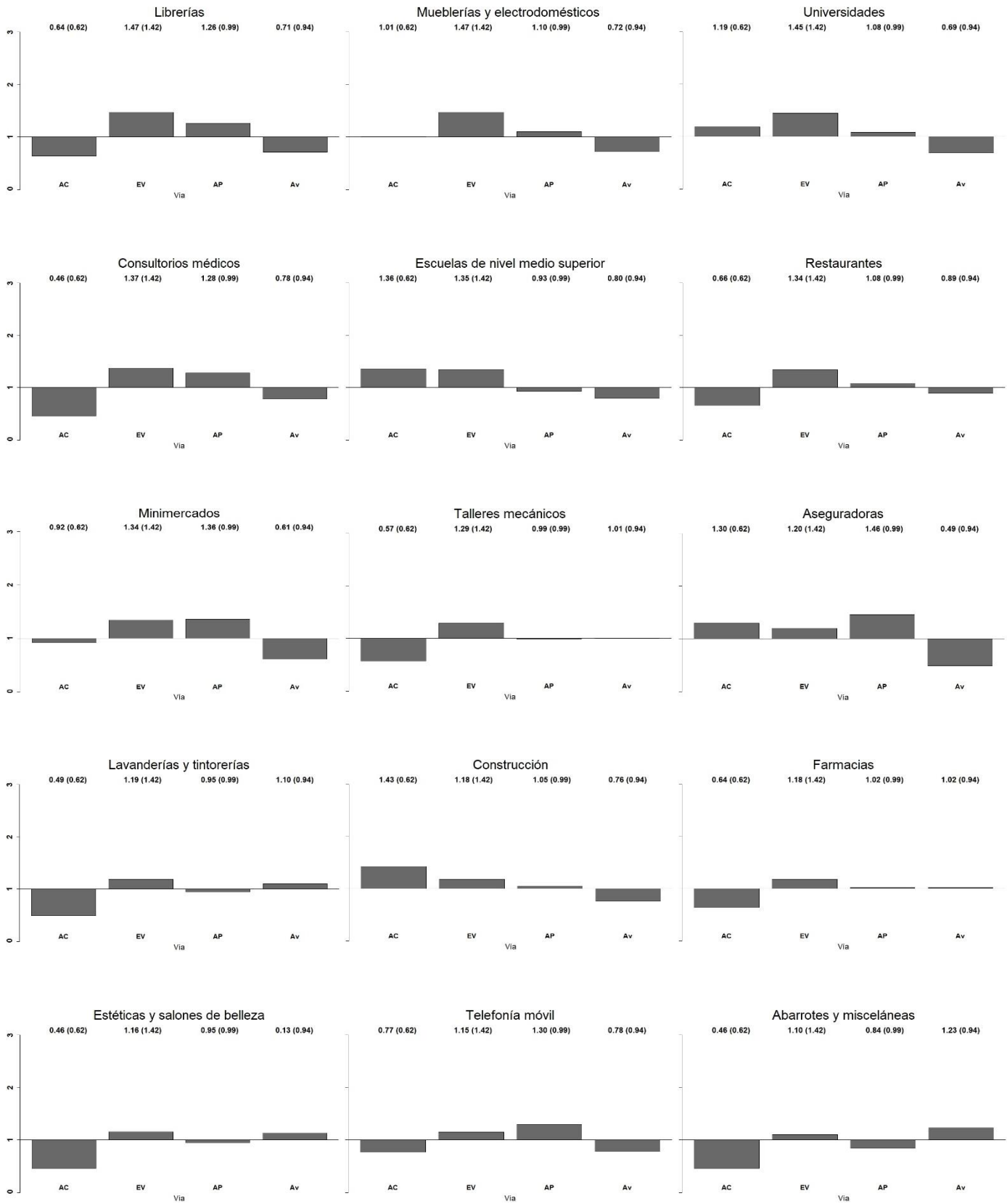
Con estos resultados se puede determinar, en un primer análisis, que los negocios tienen preferencia de localización por los ejes viales, y en menor medida en los accesos controlados y las avenidas. Aunque las avenidas son las de mayor cantidad, en el análisis, los negocios dejan de lado localizarse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

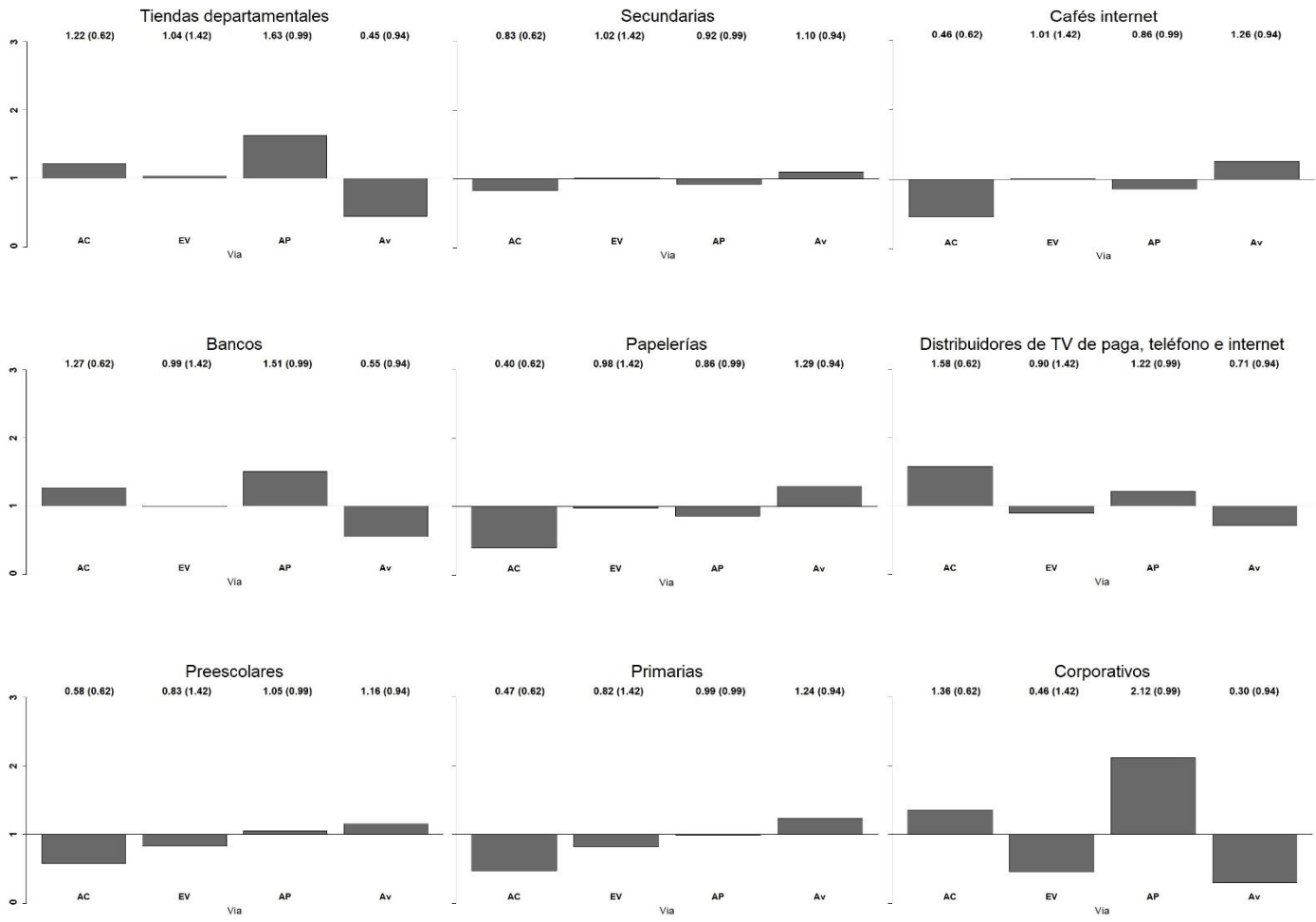
Los resultados del cociente de preferencia de localización para 2009 de todos los grupos de negocios se muestran en la Figura 40. Con el fin de hacer una comparación entre los diferentes grupos

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.

Figura 40. 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 con base en DENUE-INEGI, 2009b.

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 14).

Cuadro 14. Cociente de preferencia localización general, mediana y promedio, 2014

	Accesos Controlados	Ejes Viales	Avenidas Principales	Avenidas
CPL general	0.62	1.63	0.89	0.92
Mediana CPL	0.75	1.54	0.99	0.73
Promedio CPL	0.82	1.58	1.05	0.77

Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Cuando se examinan los resultados de los negocios que tienen cociente superior a uno, en los ejes viales, 97% de los conjuntos rebasan dicho valor. En el caso de las otras tres categorías viales, el porcentaje de unidades que rebasan el equilibrio no alcanza la mitad de casos, este hecho es más marcado en las avenidas donde solo 26% de los negocios tiene CPL mayor a uno. En un análisis únicamente con los negocios que rebasan el cociente uno, las medianas en los accesos controlados, las avenidas principales y las avenidas tienen cifras similares (1.2) y variaciones en el promedio. Por otra parte, los ejes viales incrementan su mediana y promedio, de manera que este tipo de vía reafirma que es la preferida para la localización (Cuadro 15).

Cuadro 15. Porcentaje de negocios, mediana y promedio del CPL de los grupos de negocios con cociente superior a uno (1), 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

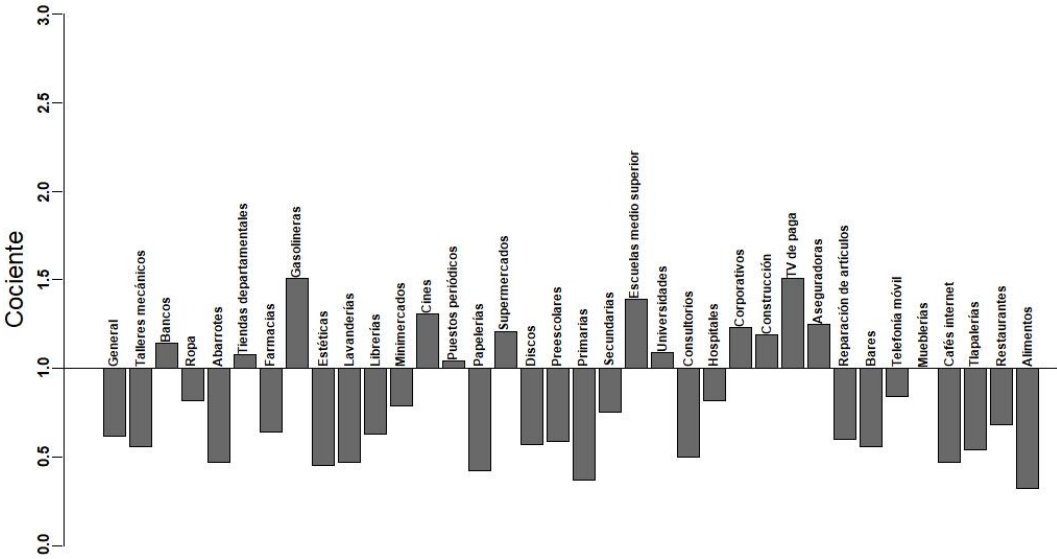
Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Dentro de los grupos de negocios, lo esperado es que haya una distribución equilibrada entre establecimientos y vías, sin embargo, esto no ocurre, pues solo 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 cada tipo de vía los resultados son:

En los accesos controlados 22 tipos de negocios están por debajo de uno, los alimentos básicos poseen el valor mínimo (0.32). Los grupos de negocios que tienen cociente menor a uno 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 le pertenece a los puntos de TV de paga y gasolineras (1.51). Respecto a los negocios que superan uno de cociente, se pueden categorizar como unidades grandes por su espacio físico y el personal ocupado con que cuentan (tiendas departamentales, supermercados, corporativos y universidades). En este tipo de vía las mueblerías presentan un cociente exacto de uno (1) (Figura 41). Al comparar estos resultados con los de 2009, no hay cambios importantes, se mantienen 13 grupos de negocios con cociente superior a uno, además de que los valores más altos le pertenecen a los mismos tipos de unidades (gasolineras y TV de paga).

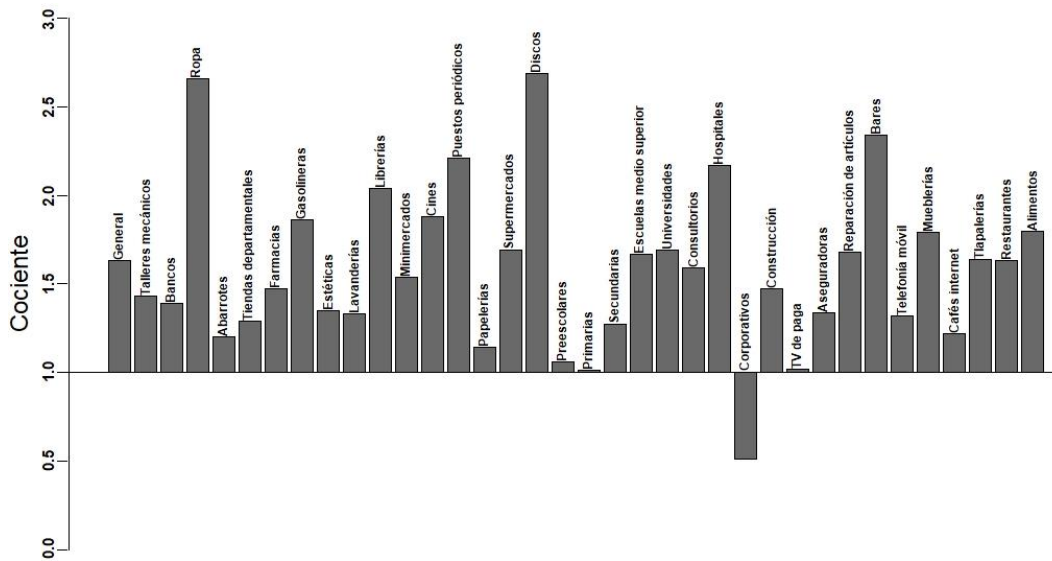
Figura 41. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los accesos controlados, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2014b.

En los ejes viales, con excepción de los corporativos (0.51), el resto de negocios está por encima del valor de cociente uno. En este tipo de vía están los valores más altos de CPL de todos los grupos: seis tipos rebasan dos (2) de cociente. También está el caso de las escuelas primarias con valor 1.01, lo que es hasta cierto punto equilibrado (Figura 42). 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 uno 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 lo tanto estas unidades buscan otras opciones de localización.

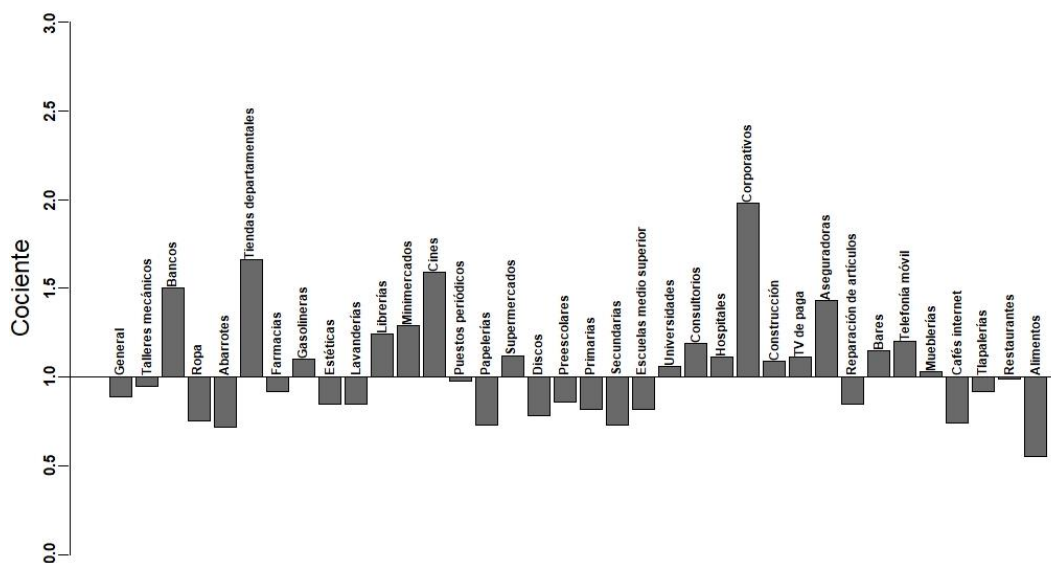
Figura 42. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en los ejes viales, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2014b.

Las avenidas principales presentan una paridad de grupos de negocios que están por encima (18) y por debajo (17) de valor uno. El cociente más alto le pertenece a los corporativos (1.98) y el más bajo a los alimentos básicos precederos (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 unidades de educación tienen cociente inferior a uno, así como también negocios afines a la educación (papelerías y cafés internet) (Figura 43). 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 a las unidades de alimentos básicos.

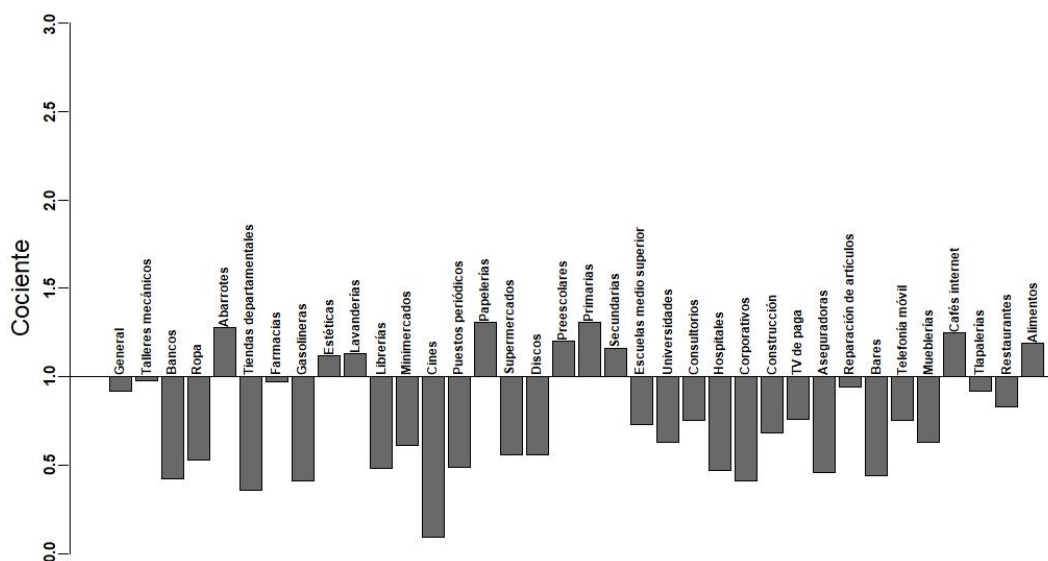
Figura 43. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas principales, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2014b.

En las avenidas la característica es que hay más grupos con cociente menor (26) a uno que en el resto de vías. En esta categoría vial, el negocio con el cociente más bajo son los cines (0.09), incluso es el mínimo de todas las vías. El máximo se da en las papelerías y las primarias (1.31 ambos). Estos resultados en las avenidas son la confirmación de que las unidades dejan de lado estar en este tipo de vía, a pesar de su abundancia en la ciudad (Figura 44). 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 en este tipo de vía es que en los dos años de estudio los cocientes más altos le pertenecen a las mismas unidades que son dedicadas a educación. La constancia de los resultados indica que hay establecimientos que tienen sus opciones de localización concretas.

Figura 44. Cociente de preferencia de localización de los grupos de negocios en las avenidas, 2014

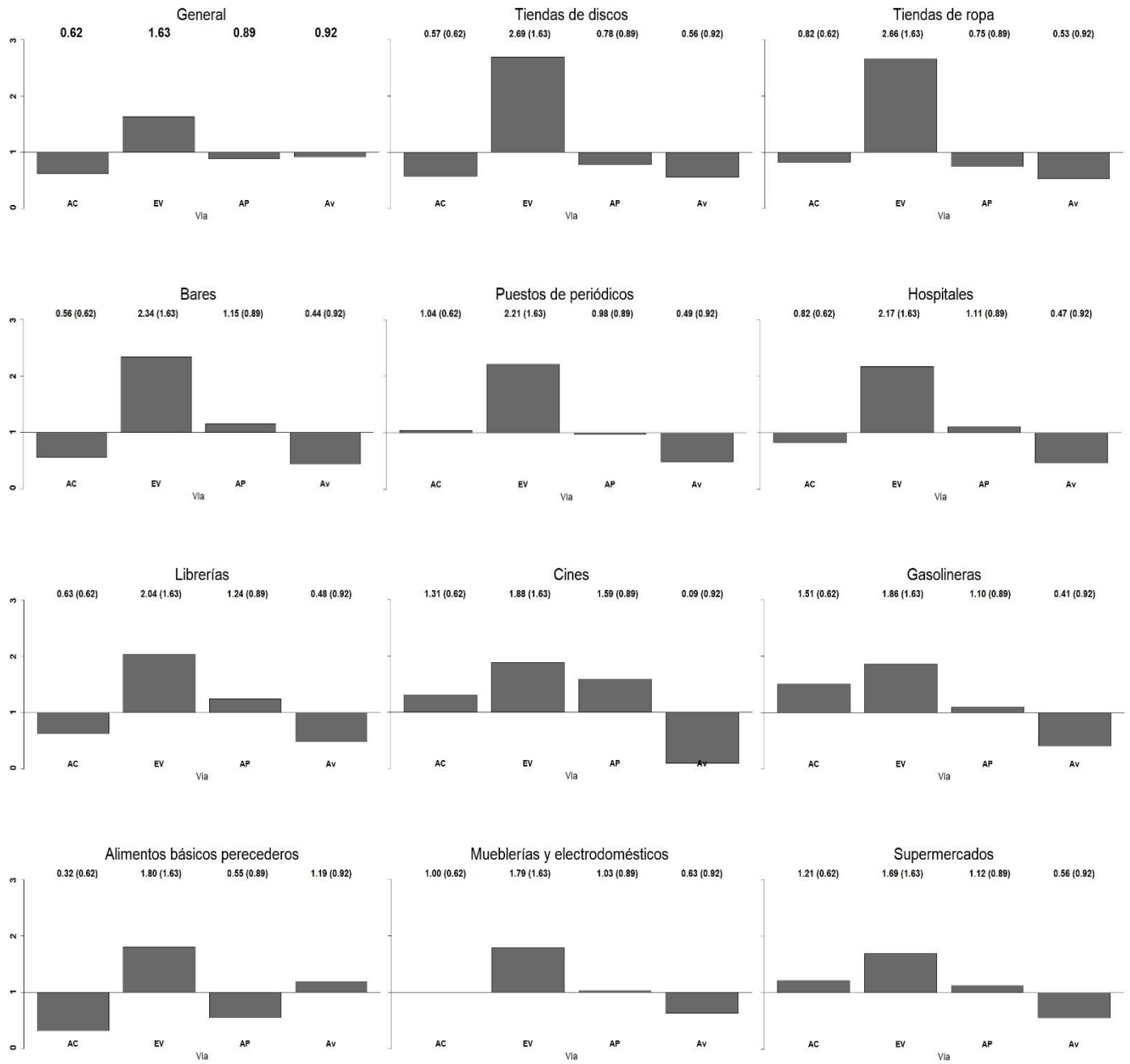


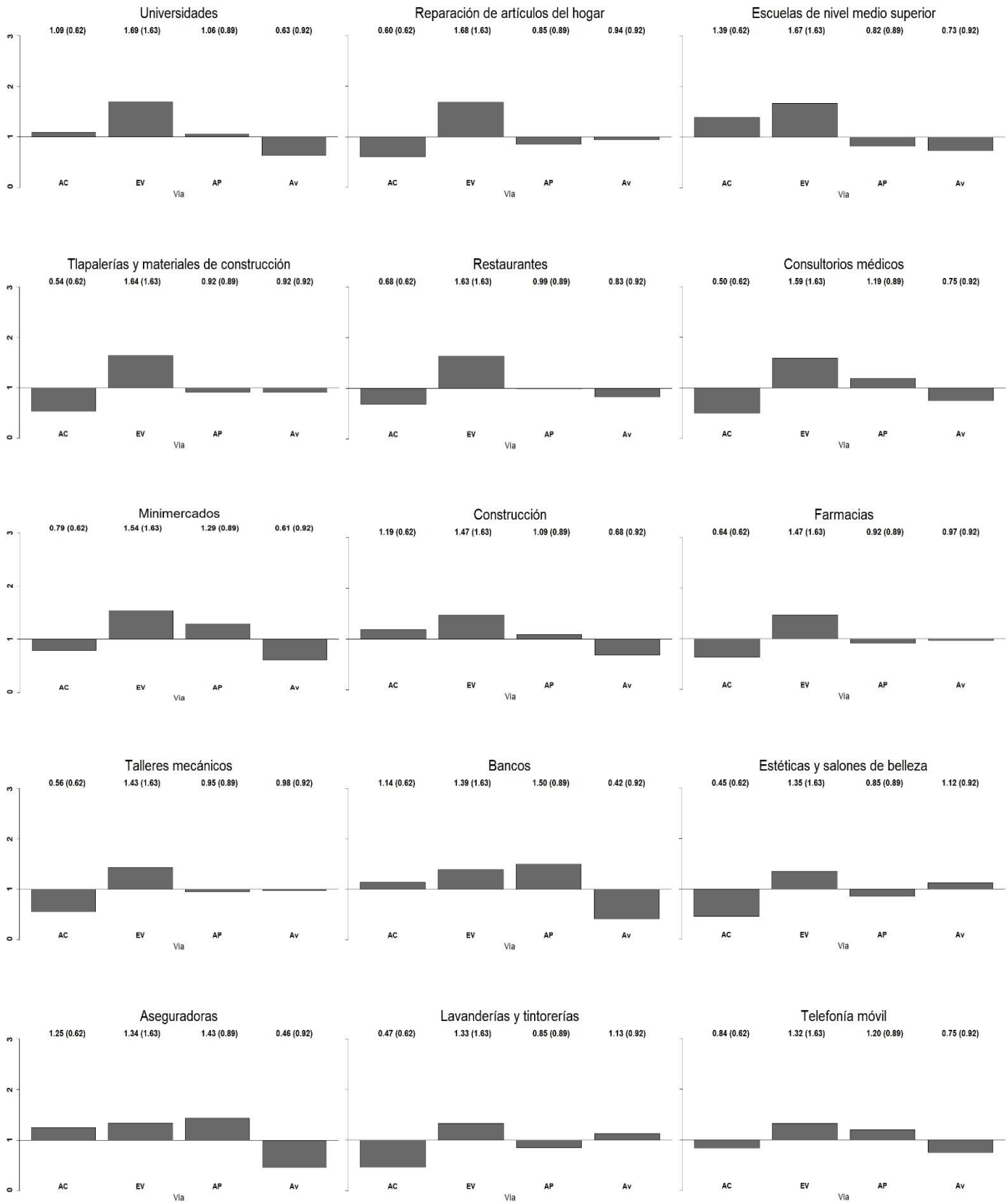
Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2014b.

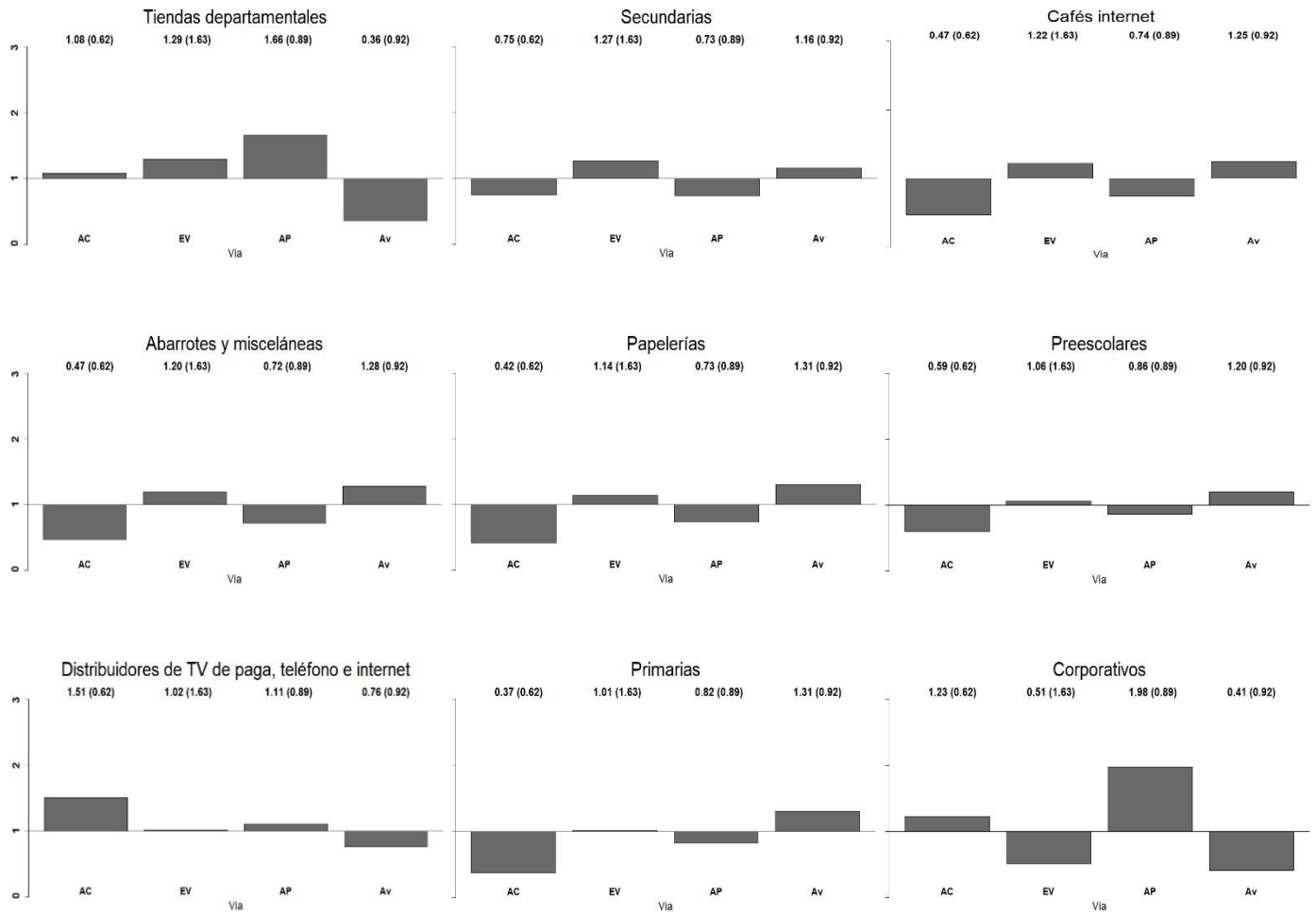
Los resultados en 2014 marcan una clara tendencia de los negocios a tener una preferencia de localización en los ejes viales. Respecto a las avenidas principales, se puede decir, en cierta medida, que hay un equilibrio entre la cantidad de unidades y el total de vías de este tipo. Las avenidas y los 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. Los resultados del CPL de 2014 están en la Figura 45.

Figura 45. 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 con base en DENUE-INEGI, 2014b.

Después de analizar los resultados de ambos años, se puede afirmar que la cantidad de vías en la ciudad no influye en las preferencias de localización de los negocios. Si fuera este el caso, las avenidas y avenidas principales tendrían un cociente superior a uno, y por tanto, una mayor cantidad de unidades se localizaría en alguna de estas vías; por el contrario la tendencia para los accesos controlados y ejes viales sería que tuvieran cocientes próximos a uno o menores. Este escenario descrito no se presenta con los negocios seleccionados para el presente análisis, por lo que es posible que esta preferencia cambie para otro tipo de unidades económicas. Por lo tanto, se deben tomar con cierta medida estos resultados.

Como apunte final, a manera de conclusión del CPL, al comparar ambos años, 2009 y 2014, existen grupos de negocios muy bien definidos, que están en conjunto en las diversas categorías viales respecto a si están sobrerrepresentados o subrepresentados. Por ejemplo las unidades de educación y las de alimentos básicos tienen preferencias de localización concretas, su mejor opción en ambos años son las avenidas, su cociente superior a uno así lo demuestra. Otro ejemplo son los corporativos que para cada año tienen 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 ser usado con otro tipo de unidades que no se analizan en esta tesis.

4.2.2. Índice de entropía (*IndEnt*)

El índice de los diversos grupos de negocios en 2009 es cercano a uno (1), de 0.821 a 0.996. Posterior al cálculo del índice, las unidades fueron categorizadas en dos rubros, para lo cual los resultados fueron normalizados, de manera que la escala estuviera distribuida entre 0-1, y así poder diferenciar entre aquellos negocios que tienen una preferencia homogénea (un tipo de vía) o heterogénea (sin preferencia por algún tipo de vía).

En el Cuadro 16 están los resultados del índice para cada tipo de negocio, además se anexan los datos del cociente de preferencia y el porcentaje de vías en la categoría de concentración, esto para conocer cuáles son esas preferencias. En el caso del CPL se toma el valor o los valores más altos dentro de cada grupo negocios, que son los que marcan la pauta de la localización.

A la primera categoría se le denominó Homogéneos por tener preferencia de localizarse en un solo tipo de vía. Los negocios de dicha categoría están principalmente en los ejes viales, y en menor medida en las avenidas; por el contrario, no hubo casos en los accesos controlados. Las unidades en este grupo son diversas, pero se caracterizan por atender necesidades básicas de la población: salud (consultorios médicos y hospitales), alimentación (abarrotes y misceláneas, alimentos básicos, minimercados y supermercados) y vestido (tiendas de ropa y tiendas departamentales) (Cuadro 16).

La segunda, nombrada Heterogéneos, no tiene preferencia de localización en algún tipo de vía. Resalta que en todas las combinaciones de preferencia están los ejes viales, mientras que el tipo vial que menos aparece son las avenidas. Los negocios en este rubro destacan por ser de tipo educativo, con excepción de las escuelas primarias, el resto de niveles está en dicha categoría, de manera que se puede afirmar que a los servicios de educación les resulta indistinto localizarse en alguna categoría vial (Cuadro 16).

Destacan los ejes viales como el tipo de vía de preferencia de los negocios, en ambas categorías del índice de entropía aparece como opción única, en los homogéneos, o en combinación con otras vías, en los heterogéneos. Por el contrario están las avenidas y los accesos controlados que no son prioridad para la localización de las unidades económicas, pues aparecen en menor cantidad de ocasiones en ambas categorías del índice (Cuadro 16).

Cuadro 16. Índice de entropía, vía(s) de elección, % de negocios y cociente de preferencia de localización, 2009

Tipo de negocio	Índice de entropía	Vía de Concentración	% de UE en la(s) vía(s)	CPL en la(s) vía(s)
Homogéneos				
Corporativos	0.000	AP	64.0	2.12
Tiendas de discos	0.071	EV	44.4	2.55
Cines	0.299	EV	32.0	1.84
Tiendas de ropa	0.326	EV	41.4	2.38
Alimentos básicos perecederos	0.380	EV	29.3	1.68
Bares y centros nocturnos	0.393	EV	34.2	1.97
Hospitales	0.621	EV	31.6	1.82
Tiendas departamentales	0.671	AP	49.4	1.63
Consultorios médicos	0.703	EV	23.9	1.37
Supermercados	0.713	EV	29.3	1.68
Gasolineras	0.715	AC	18.4	1.57
Tlapalerías y materiales de construcción	0.719	EV	26.1	1.50
Papelerías	0.727	Av	52.4	1.29
Aseguradoras	0.754	AP	44.1	1.46
Puestos de periódicos	0.768	EV	30.4	1.75
Reparación de artículos del hogar	0.773	EV	26.4	1.51
Librerías	0.775	EV	25.5	1.47
Bancos	0.778	AP	45.6	1.51
Heterogéneos				
Abarrotes y misceláneas	0.785	Av, EV, AP	50.1-19.1-25.5	1.23-1.10-0.84
Cafés internet	0.793	Av, EV, AP	51.0-17.6-26.0	1.26-1.01-0.86
Primarias	0.803	Av, AP, EV	50.3-29.9-14.3	1.24-0.99-0.82
Estéticas y salones de belleza	0.804	EV, Av, AP	20.2-45.8-28.6	1.16-1.13-0.95
Lavanderías y tintorerías	0.831	EV, Av, AP	20.6-44.8-28.9	1.19-1.10-0.95
Minimercados	0.832	AP, EV, AC	41.3-23.2-10.8	1.36-1.34-0.92
Distribuidores de TV de paga, teléfono e internet	0.839	AC, AP, EV	18.5-37.0-15.7	1.58-1.22-0.90
General	0.853	EV, AP, Av	24.7-29.8-38.3	1.42-0.99-0.94
Talleres mecánicos	0.868	EV, Av, AP	22.4-41.1-29.9	1.29-1.01-0.99
Restaurantes	0.890	EV, AP, Av	23.4-32.6-36.3	1.34-1.08-0.89
Universidades	0.890	EV, AC, AP	25.2-14.0-32.7	1.45-1.19-1.08
Preescolares	0.892	Av, AP, EV	47.1-31.7-14.5	1.16-1.05-0.83
Mueblerías y electrodomésticos	0.897	EV, AP, AC	25.5-33.3-11.9	1.47-1.10-1.01
Telefonía móvil	0.914	AP, EV, Av	39.3-20.1-31.6	1.30-1.15-0.78
Escuelas de nivel medio	0.917	AC, EV, AP	15.9-23.6-28.0	1.36-1.35-0.93
Construcción	0.924	AC, EV, AP	16.8-20.6-31.7	1.43-1.18-1.05
Farmacias	0.933	EV, Av, AP	20.4-41.3-30.7	1.18-1.02-1.02
Secundarias	1.000	Av, EV, AP	44.7-17.7-27.8	1.10-1.02-0.92

AC: Accesos Controlados; EV: Ejes Viales; AP: Avenidas Principales; Av: Avenidas.

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b.

En 2014 los resultados del IndEnt son también cercanos a uno, el rango va de 0.815 (en las tiendas de discos) a 0.980 (en los puntos de venta de telefonía móvil). Al igual que con los datos de 2009, el índice está normalizado y dividido en dos categorías. En el Cuadro 17 están los resultados junto con el CPL y el porcentaje de vías en la categoría donde se concentran los negocios.

En la categoría Homogéneos sobresalen los ejes viales, ya que 12 tipos de unidades tienen preferencia por esa vía. En segundo lugar están las avenidas y las avenidas principales con tres grupos cada una. Los accesos controlados no aparecen en ningún negocio. Las unidades económicas homogéneas son, principalmente, dedicadas a atender necesidades básicas de la población: salud, alimentación y vestido (Cuadro 17).

Por su parte, los Heterogéneos tienen como principal combinación de vías de preferencia a los ejes viales y a las avenidas principales; los otros dos modelos de vías aparecen en menor medida. Los tipos de negocios en este grupo son dedicados principalmente a la educación: preescolares, secundarias, prepas y universidades, el único negocio que quedó fuera es el de las primarias, lo que es constante con 2009 (Cuadro 17).

Los ejes viales y las avenidas principales, en menor medida, son los tipos de vía más relevantes en el índice de entropía, ya sea como única vía de localización o en combinación. Por su parte, los accesos controlados y las avenidas quedan relegados como opción de localización para los negocios. De manera que las unidades tienen preferencias específicas, lo que comprueba los resultados obtenidos del CPL, donde había grupos de negocios que mantenían sus resultados en ambos años. Hasta estos primeros resultados se puede decir que el tipo de vía desempeña un papel importante en el problema de localización (Cuadro 17).

Cuadro 17. Índice de entropía, vía(s) de elección, % de negocios y cociente de preferencia de localización, 2014

Tipo de negocio	Índice de entropía	Vía de Concentración	% de UE en la(s) vía(s)	CPL en la(s) vía(s)
Homogéneos				
Tiendas de discos	0.000	EV	46.8	2.69
Cines	0.071	EV	32.7	1.88
Tiendas de ropa	0.299	EV	46.2	2.66
Bares y centros nocturnos	0.326	EV	40.7	2.34
Corporativos	0.380	AP	60.0	1.98
Alimentos básicos perecederos	0.393	EV	31.4	1.80
Librerías	0.621	EV	35.5	2.04
Hospitales	0.671	EV	37.7	2.17
Puestos de periódicos	0.703	EV	38.4	2.21
Gasolineras	0.713	EV	32.3	1.86
Tiendas departamentales	0.715	AP	50.3	1.66
Consultorios médicos	0.719	EV	27.6	1.59
Bancos	0.727	AP	45.3	1.50
Primarias	0.754	Av	53.3	1.31
Papelerías	0.768	Av	53.0	1.31
Tlapalerías y materiales de construcción	0.773	EV	28.5	1.64
Reparación de artículos del hogar	0.775	EV	29.3	1.68
Abarrotes y misceláneas	0.778	Av	51.8	1.28
Heterogéneos				
Aseguradoras	0.785	AP, EV, AC	43.3-23.4-14.7	1.43-1.34-1.25
Mueblerías y electrodomésticos	0.793	EV, AP, AC	31.2-31.2-11.8	1.79-1.03-1.00
Cafés internet	0.803	Av, EV, AP	50.8-21.2-22.5	1.25-1.22-0.74
Estéticas y salones de belleza	0.804	EV, Av, AP	23.4-45.5-25.7	1.35-1.12-0.85
Supermercados	0.831	EV, AC, AP	29.4-14.2-33.8	1.69-1.21-1.12
Minimercados	0.832	EV, AP, AC	26.8-39.1-9.3	1.54-1.29-0.79
General	0.839	EV, Av, AP	28.4-37.2-27.1	1.63-0.92-0.89
Lavanderías y tintorerías	0.853	EV, Av, AP	23.1-45.7-25.7	1.33-1.13-0.85
Restaurantes	0.868	EV, AP, Av	28.4-30.0-33.6	1.63-0.99-0.83
Escuelas de nivel medio	0.890	EV, AC, AP	29.1-16.4-24.8	1.67-1.39-0.82
Universidades	0.890	EV, AC, AP	29.4-12.8-32.1	1.69-1.09-1.06
Talleres mecánicos	0.892	EV, Av, AP	24.8-40.0-28.6	1.43-0.98-0.95
Farmacias	0.897	EV, Av, AP	25.5-39.2-27.7	1.47-0.97-0.92
Construcción	0.914	EV, AC, AP	25.6-14.0-32.8	1.47-1.19-1.09
Preescolares	0.917	Av, EV, AP	48.6-18.4-26.0	1.20-1.06-0.86
Secundarias	0.924	EV, Av, AC	22.1-47.0-8.8	1.20-1.06-0.75
Distribuidores de TV de paga, teléfono e internet	0.933	AC, AP, EV	17.7-33.6-17.7	1.51-1.11-1.02
Telefonía móvil	1.000	EV, AP, AC	23.0-36.5-9.9	1.32-1.20-0.84

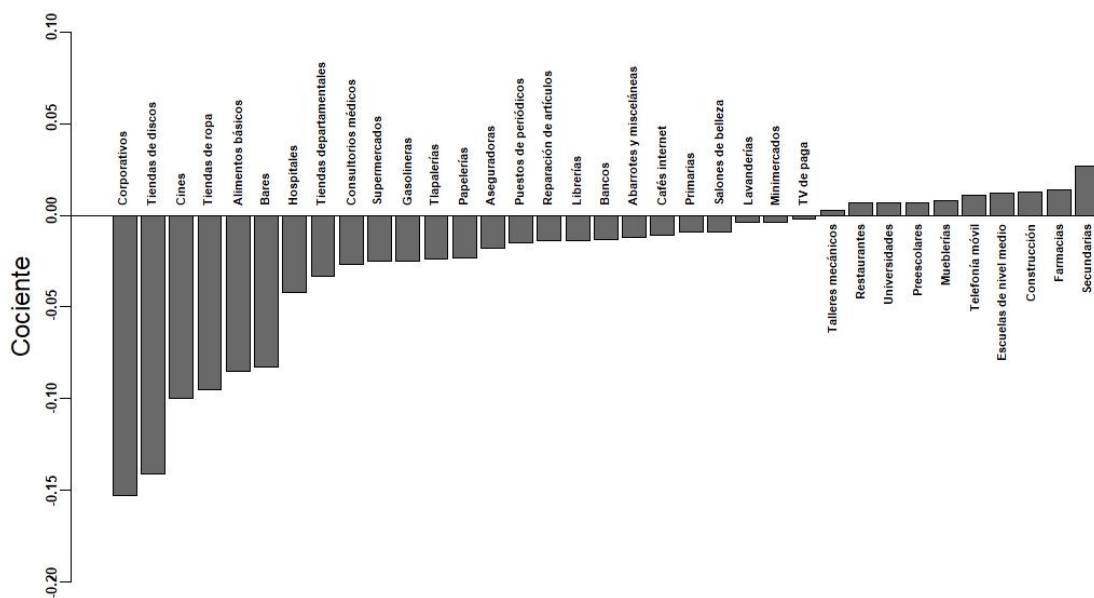
AC: Accesos controlados; EV: Ejes viales; AP: Avenidas principales; Av: Avenidas.

Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Para analizar y comprobar los resultados del IndEnt de una mejor manera, se calculó un cociente del índice de entropía para ambos años. El cociente consiste en dividir el valor del IndEnt de cada grupo de negocios entre el valor de la categoría general. Posteriormente para poder graficar el resultado, a cada cociente se le resta uno (1), de manera que el rango de datos graficados puede ir de -1 a 1. La intención de calcular este cociente es determinar, de manera menos arbitraria, si los negocios tienen tendencia por localizarse en un tipo de vía (homogéneos) o si les es indiferente el tipo de vía (heterogéneos), esto con base en el comportamiento general de las unidades. El resultado es interpretado en función de si el cociente es mayor o menor a cero (0), valores mayores a cero son negocios heterogéneos y menores a cero (negativos) son homogéneos.

En 2009, 25 grupos de negocios resultan con cociente negativo, los corporativos tienen el más bajo (-0.153), así se determinó su preferencia de localización por un tipo de vía, que en este caso son las avenidas principales. Por el contrario, hay diez tipos de unidades que les resultan indistinto el tipo de vía para su localización, cociente mayor a cero, el máximo lo tienen las secundarias (0.027) (Figura 46).

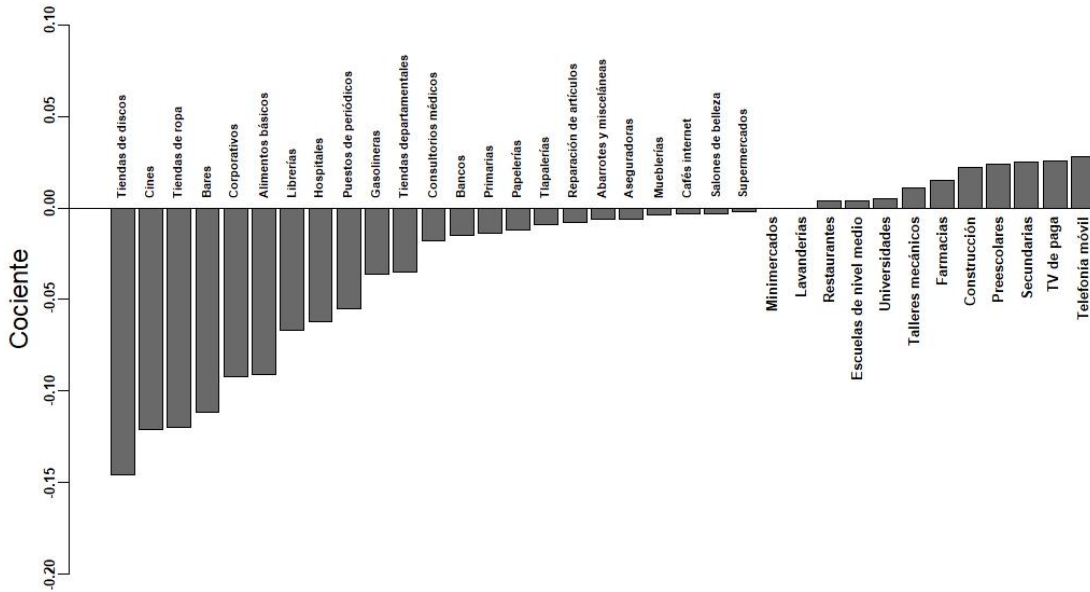
Figura 46. Índice de entropía, 2009



Fuente: elaboración propia con base en DENE-INEGI, 2009b.

Para 2014 hay ciertos cambios con respecto al 2009. El número de negocios por debajo de cero desciende a 23, dos menos que en 2009, mientras que 12 tipos de unidades presentan cociente superior a cero. El valor de cociente más bajo le pertenece a las tiendas de discos (-0.146) (resultado que difiere en ambos años). Respecto al valor máximo, también hay cambios, en 2014 el cociente más alto lo tienen los puntos de venta de telefonía móvil (0.028) (Figura 47).

Figura 47. Índice de entropía, 2014



Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2014b.

Con este último cálculo culminan los resultados de las preferencias de localización, en la cual se realizó un análisis exploratorio de los diversos grupos de negocios, así como la relación que existe entre las unidades económicas y la vialidad. A manera de conclusión, el CPL generó muy buenos resultados, mejor de lo esperado, tomando en consideración que es un análisis que no había sido utilizado previamente. El IndEnt, como complemento, termina redondeando los resultados. La constancia de resultados entre ambos periodos confirma que los cálculos hechos están correctos respecto a la relación de ambas variables, algo que hasta ahora ha sido poco explorado. Con ambos análisis se pudo concluir que los negocios tienen una marcada preferencia por localizarse en los ejes viales y dejan de lado estar en los accesos controlados; en los dos tipos de avenidas, hasta cierto punto, hay un equilibrio en la distribución de negocios y, los resultados varían dentro de cada grupo de unidades.

Lo siguiente en la investigación es saber el grado de influencia de la jerarquía vial en la localización económica, esto cuando son incluidas otras variables que en diferentes estudios han probado tener influjo en la localización de negocios, con esto se podrá 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

El CPL es un buen indicador para la localización de negocios y sus preferencias, también el IndEnt; ambos ayuda a conocer el tipo de vía sobre el que las unidades tienen preferencia. Ahora bien, lo siguiente en la investigación es saber el grado de influencia que tiene el CPL, primero, como única variable y, después, con otras variables, en la supervivencia de negocios. En este capítulo se presenta el análisis final de esta tesis, el cual consiste en una regresión multivariada que ha ayudado a determinar la relación que existe entre la localización de negocios y la jerarquía vial.

5.1 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 un año a otro, de manera que se conozca cuáles son las circunstancias que posibilitaron que una unidad del 2009 pudiera sobrevivir para 2014. 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 del análisis. Se ensayan (prueba y error) diversos modelos, calibración del modelo, con las variables seleccionadas para el análisis.

En la Ecuación 3 está la fórmula de la regresión logística.

Ecuación 3. 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: $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n$

5.1.1 Descripción de las variables

Las variables seleccionadas pueden agruparse en dos categorías: por un lado, las que hacen referencia a las características propias del negocio (como el personal ocupado de la unidad); y por otro, las enfocadas en los rasgos del lugar en el que 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, aplican un mismo dato 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 hay 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 donde se localizan 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. La variable se toma de los cálculos previos hechos en el trabajo.
- 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. La variable se toma de los cálculos previos hechos en el trabajo.
- 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. La variable se toma de los cálculos previos hechos en el trabajo.

- 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. La variable se toma de los cálculos previos hechos en el trabajo.
- 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 DENU; en dicha base el personal ocupado 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), a partir de la alcaldía donde se localizan los negocios. La ciudad central incluye a las alcaldías Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza. El primer contorno lo conforman Álvaro 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 lo tanto, si la unidad está 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

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 no alterar la categoría y dejar como 251 de PO.

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, fueron conjuntados los diversos usos de suelo en cinco categorías: equipamiento, espacios abiertos, habitacional, habitacional mixto e industrial. Posteriormente, se estimó el área que cada uso de suelo ocupa en las AGEB y fue calculado el índice de entropía, la manera es similar a la usada en los análisis previos (IndEnt). Para el cálculo hay un ajuste: a todas las áreas se les suma uno (1) para evitar valores cero, ya que al aplicar el logaritmo resulta en valores infinitos. También es importante aclarar que los programas delegacionales no corresponden al mismo año, en este sentido, 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 isócrona de diez minutos caminando,^{6a} a través red vial. A partir de cada negocio fue calculada 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 isócrona de diez minutos caminando,^{6b} a través de la red vial. Fue calculada, 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 (isócronas de diez minutos caminando,^{6c} a través de la red vial) contra el que se da en la ciudad. Para el cociente fueron estimadas 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 está en la Ecuación 4.

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

^{6a, 6b, 6c} Se toma como referencia el tiempo de caminata que reporta Suárez *et al.*, 2016.

Ecuación 4. Grado de especialización de los negocios

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

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_j = unidades económicas del tipo i en la ciudad

E = total de unidades económicas en la ciudad

5.1.2. Cálculo de la muestra

Después de seleccionar las variables y generar la base de datos, se hizo 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 sobrevivencia fue realizada de manera manual con apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), esto porque en la primera revisión automática hubo un porcentaje de no sobrevivencia 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 parecido son los negocios ubicados en centros comerciales o plazas que pueden tener distintos sitios del 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 –más adelante está la explicación pertinente –, ambas siguen un esquema unietápico, 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 fue calculada como se muestra en la Ecuación 5.

Ecuación 5. 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 6).

Ecuación 6. 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 a 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 cero o una unidad, 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 la n marca el mínimo de casos necesarios para cumplir los parámetros establecidos, por lo 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 sobrevivencia 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. Bajo 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 18).

Cuadro 18. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 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 con base en DENU-INEGI, 2009b; DENU-INEGI, 2014b.

Posteriormente, para mejorar los resultados se amplió la muestra, la intención es que estos sean constantes y significativos. Para el segundo cálculo los parámetros son: error relativo de +/- 15%, respecto a 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 es de 5,519 y con el ajuste en los estratos la $n= 5,624$ casos.

5.2. Resultados

5.2.1. 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 previa 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, 68% no está donde debe y 32% sí están. En el caso de los que no permanecieron, 86% no estaban en la vía que les corresponde, esto es 2% menos que en la primera muestra, pero el resultado no afecta de manera significativa. 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 a los que sí están, 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 lo tanto, la subrepresentación o sobrerepresentación es una característica primordial para determinar las preferencias de localización y los patrones. En el Cuadro 19 están los resultados de las unidades que permanecieron de un año a otro.

Cuadro 19. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 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	139	21
Sí permaneció	3,720	1,744

Fuente: elaboración propia con base en DENEUE-INEGI, 2009b; DENEUE-INEGI, 2014b.

Al contrastar la permanencia de los negocios contra el hecho de que estuvieran en donde debían, por tipo de vía, hay datos relevantes. El porcentaje más alto de negocios que sobrevivió porque estaba en la vía adecuada lo tienen los 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 20).

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 que destacan como el tipo de vía principal para que los negocios se establezcan. Así que, si las unidades están en un eje vial, porque es la vía que les corresponde, tienen mayor probabilidad de mantenerse con el paso del tiempo (Cuadro 20).

Cuadro 20. Unidades económicas que permanecieron de 2009 a 2014 respecto a 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
Acceso controlado	No	Sí	1	0.2
Acceso controlado	Sí	Sí	22	4.9
Acceso controlado	Sí	No	413	91.2
Eje vial	No	No	7	0.5
Eje vial	No	Sí	9	0.6
Eje vial	Sí	Sí	1,113	80.4
Eje vial	Sí	No	256	18.5
Avenida principal	No	No	98	5.9
Avenida principal	No	Sí	5	0.3
Avenida principal	Sí	Sí	127	7.7
Avenida principal	Sí	No	1,424	86.1
Avenida	No	No	17	0.8
Avenida	No	Sí	6	0.3
Avenida	Sí	Sí	482	22.6
Avenida	Sí	No	1,627	76.3

Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b; DENUE-INEGI, 2014b.

5.2.2. 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 lo 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, en donde interactúa la supervivencia de un negocio en función de alguna(s) variable(s) principal(es): vía de localización, cociente de preferencia de localización o índice de entropía. Posteriormente 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 uno 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 dependiendo del CPL (Cuadro 21).

Cuadro 21. 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	1.13241	0.23591	4.80	3.1	***
Constante	3.28701	0.08639	38.0		***

*Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

La segunda variable en función es la vía en la que se localizan los negocios (jerarquía vial). El resultado está por tipo de vía con los accesos controlados como la categoría latente, es decir, que la interpretación de probabilidad se hace con 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 baja a 3.5. El resultado de los ejes viales es constante con lo visto previamente como una vía en la que los negocios prefieren localizarse. En 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 puede deberse a que la mayoría de unidades de la muestra pertenecen a estratos que tienen en combinación a las avenidas (Cuadro 22).

Cuadro 22. 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</i>					
<i>(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		***

*Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

Por lo visto previamente en los resultados, la vía de localización es importante, pero, con base en el conocimiento empírico de la ciudad, hay vías como Periférico, avenida de los Insurgentes, Paseo de la Reforma, por mencionar algunas, que no tienen las mismas características a lo largo de toda su extensión. Así que para conocer el comportamiento de los negocios en diversos puntos de las vías, el siguiente modelo pone en juego a 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 sobrevivencia 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 solo 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 ciudad (Cuadro 23). 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 ciudad fuera significativo, ya que es donde están 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 sobrevivencia de negocios, esto hasta obtener más evidencia de ello.

Cuadro 23. 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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 '' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b; DENUE-INEGI, 2014b.

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 sobrevivencia de negocios, pero en conjunto no hay interacción. Constante con lo visto en los modelos previos, las categorías de localización en avenidas y ejes viales resultan significativas, 3.5 para las avenidas y 2.5 para los ejes. 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 análisis de la tesis, este tipo de vía estaba como la segunda categoría de preferencia de los negocios, es por eso que estos hallazgos no son lo esperado (Cuadro 24).

Cuadro 24. 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		***

*Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b; DENUE-INEGI, 2014b.

Cuando se agrega el índice de entropía 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, el IndEnt es la variable 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 25).

Cuadro 25. 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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b; DENUE-INEGI, 2014b.

Con estos modelos es factible decir que las variables de interés resultan óptimas para estimar la sobrevivencia de los negocios cuando son evaluadas de manera independiente. El CPL arroja las mejores estimaciones, por lo tanto, en los siguientes modelos se mantendrá para saber qué tanto influye cuando interactúa con el resto de variables. Si bien algunos modelos no son lo esperado, la importancia de este tipo de pruebas/error es que ayudan a la calibración de la regresión.

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 accesos controlados, avenidas principales, avenidas y ejes viales, personal ocupado, 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, índice de entropía del uso de suelo, densidad de negocios, densidad de personal ocupado y grado de especialización). A continuación están los resultados acotados únicamente a las variables que son significativas en el modelo.

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, en el caso de las avenidas es 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 lo tanto, resulta importante estar en la vía que te corresponde según tu CPL, pero también se debe entender que no todas las categorías viales ofrecen las mejores opciones de supervivencia (Cuadro 26).

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, por lo que hay más opciones de que los negocios sobrevivan de 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 son un tipo de vía peculiar porque, por lo visto previamente, 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 (Cuadro 26).

También es primordial considerar la localización de las unidades en el entorno de ciudad, en este sentido solo 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 lo es el tercer contorno (Cuadro 26).

Otra variable que afecta de manera negativa es el grado de marginación urbana. La categoría de marginación media es significativa, por lo 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. Con esta variable se debe tener en cuenta que su cálculo es a nivel AGEB, por lo que no se trata propiamente de una medición directa del negocio, se trata de una caracterización del área donde están las unidades, lo cual afecta podría afectar el resultado de supervivencia (Cuadro 26).

La sinergia entre unidades, medida con la distancia hacia cualquier tipo de negocio es significativa y afecta a 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 negocio, aumenta al doble la probabilidad de sobrevivir. De manera que las economías de urbanización y la sinergia que generan son benéficas para que una unidad económica permanezca con el paso del tiempo (Cuadro 26).

En el Cuadro 26 se resumen únicamente las variables que son significativas para el análisis.

Cuadro 26. 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 baja, 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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENUE-INEGI, 2009b; DENUE-INEGI, 2014b.

Para comprobar los resultados, el siguiente modelo está en función solo con aquellas variables que resultaron significativas en el análisis previo. En el caso de contorno urbano y marginación urbana se usan todas las categorías, por ahora no hay reclasificaciones para considerar únicamente los rubros destacados.

El resultado del modelo 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 características mantiene su importancia y las probabilidades. Por lo tanto es necesario hacer otra calibración del modelo, buscar aquellas variables que en interacción con otras elevan el nivel de significancia y mejoran el resultado, así como también detectar aquellas características que le quitan importancia a otras variables, sobre todo enfocándose en el cociente de preferencia y la jerarquía vial (Cuadro 27).

Cuadro 27. 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	*
Distancia a avenida principal	-0.0007	0.0002	-4.173	1.0	***
<i>Contorno urbano (Centro de 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 baja, 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	NA	
Distancia al negocio más cercano	-0.0079	0.0014	-5.702	1.0	***
Constante	3.7800	0.2947	12.824		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

Con estos resultados termina la primera serie de calibraciones del modelo, por ahora no quedan definidas las variables que se utilizarán en la regresión final. Existe un grupo de características que destacan por encima de otras, por lo que el peso de la siguiente calibración recae en ellas. De las variables consideradas como principales, no se tiene un resultado contundente que dé la importancia esperada para el modelo.

5.2.3. Segunda calibración del modelo

Para continuar con el proceso de calibración, la primera decisión es que las variables: personal ocupado, densidad de población e índice de entropía del uso de suelo no serán consideradas en los próximos modelos. Esto porque, después de hacer diversas pruebas individuales y en interacción con otras características, no fueron significativas estadísticamente – 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 o negativa.

Por otra parte, el índice de entropía, que no ha sido significativo, será considerado en los próximos modelos, ya que es una característica considerada como principal en esta tesis. Respecto a la densidad de unidades económicas y de personal ocupado, así como el grado de especialización de las unidades, serán consideradas 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).

En esta segunda calibración, para las pruebas se usan las variables que fueron significativas en el primer proceso. Las variables agregadas se describen a continuación:

- 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 variables significativas. En este caso, aunque la distancia a las avenidas y los accesos no han sido relevantes en el modelo, se integran para hacer las pruebas pertinentes y no descartarlas *a priori*.

- Distancia al centro de la ciudad: variable continua. Indica la distancia que hay entre cada negocio y el centro de la ciudad. Para esta variable la medición es de forma euclidiana y a través de la red vial, el resultado está en metros. Para el centro de ciudad el punto considerado como céntrico es la plancha del Zócalo en el Centro Histórico, que además tiene una larga tradición comercial en sus alrededores.⁷
- Buffers de diez metros hasta 300 m: más que ser una variable, se trata de disminuir el área para calcular la densidad de unidades económicas, 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 diez metros hasta llegar a 300 m, de manera que se pueda determinar una distancia óptima que sea significativa para el modelo, ya que el planteamiento inicial de diez minutos caminando, que equivale a aproximadamente 800 metros (Suárez *et al.*, 2016), no tuvo buenos resultados.

En el primer modelo de la segunda calibración están incluidas las variables que fueron significativas en el proceso anterior, además del índice de entropía, 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 medidas de manera euclidiana.

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

Con este modelo no hay mejoras en los resultados, el cociente de preferencia de localización pierde significancia, lo cual no es algo esperado para los fines de la investigación. Por otra parte, el índice de entropía, las densidades y la especialización siguen sin aportar al modelo. De las longitudes, solo la que hay de los negocios a los accesos controlados es significativa, las unidades aumentan sus opciones de sobrevivir cuando se localizan cerca de este tipo de vías bajo este escenario. Constante con los resultados previos, la localización en avenidas (5.0), a los ejes (2.7), y la distancia al negocio más cercano 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 28 se muestran los resultados de la regresión únicamente con las variables que son significativas.

Cuadro 28. Resultado del modelo 8: variables significativas con la distancia a las vías de manera euclidiana

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial</i> (Accesos controlados, categoría latente)					
Avenida	1.6080	0.3565	4.510	5.0	***
Eje vial	0.9759	0.4344	2.247	2.7	*
Distancia a accesos controlados	-0.0002	0.0001	-2.812	1.0	**
<i>Grado de marginación</i> (Muy baja, categoría latente)					
Marginación baja	-0.4618	0.2192	-2.107	0.6	*
Marginación media	-0.5979	0.2396	-2.496	0.5	*
Distancia al negocio más cercano	-0.0074	0.0016	-4.613	1.0	***
Constante	3.0520	0.3876	7.8760		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

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 lo 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. Por lo tanto, los próximos 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 diez metros. En el momento en que los buffers ya no sean significativos para el modelo, se hará un corte y continuará la calibración del modelo con el o los buffers que tengan mejores resultados.

Después de hacer 30 regresiones, con buffers de diez hasta 300 m,⁸ se encontró lo siguiente:

- Con la disminución del área de influencia, el índice de entropía es significativo, lo cual mejora el modelo planteado inicialmente. Previamente, el IndEnt no había tenido los resultados esperados.
- La distancia al centro de la ciudad no es significativa, pero no es posible descartarla del análisis espacial hasta determinar qué papel desempeña en el modelo, ya que la ausencia de ella 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 diez metros las variables de densidad y especialización resultan significativas, al menos una de ellas aporta algo en cada modelo. De manera que es atinado usar superficies más pequeñas.
- Existen cuatro variables que cambian su estatus de importancia dependiendo del 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 (principalmente en las avenidas principales).
- A manera de comparación, en los primeros diez modelos (hasta 100 m) 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 próximos modelos.
- Hasta los 110 m 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, la marginación 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

⁸ No están incluidos los resultados de los 30 modelos ya que en muchos casos los cambios entre uno y otro son mínimos, así que únicamente están los modelos que tienen mejores resultados.

para el modelo. Por lo tanto, después de 110 m el área de influencia es intrascendente, así que esos modelos son descartados.

- Para poder comprobar el punto previo se realizaron dos modelos más con datos a 400 y 500 m, 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 diez metros, las regresiones de diez y 20 m tienen los mejores resultados, hacen significativas a las densidades y a la especialización de unidades, premisa planteada al inicio de la calibración. En el caso del índice de entropía los resultados no son constantes, pero en el área de diez metros es significativa, por lo que no queda descartada para los siguientes procesos. Por otra parte, 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. Para tener a consideración, la superficie para el cálculo de las densidades es 312 m² en el buffer de diez metros (0.03 ha), y 1,250 m² para 20 m (0.1 ha).

El modelo de diez 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 (incrementa 2.4 veces). Con la distancia euclidiana, la longitud a las avenidas principales tiene significancia; en este sentido, cuando los negocios están lejos de estas vías aumentan las probabilidades, al doble cuando se duplica la distancia entre negocios y vías. Las otras distancias que también cuentan con importancia estadística son las que hay hacia otros negocios y a los 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 negativamente, 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 ha sido invariable 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 29).

También destaca que hay variables que cobran significancia estadística y en análisis previos no lo tenían. Primero está el índice de entropía, las unidades que son del tipo homogéneo tienen menos

opciones de sobrevivir (0.7 veces) en referencia a aquellas del tipo heterogéneo. El otro grupo de variables que cobra importancia es el de las densidades y el grado de especialización, que fueron calculadas a partir de los buffers con áreas más pequeñas. La densidad de unidades y el grado de especialización 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 personal ocupado 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 bajan a la mitad, los negocios duplican sus opciones de supervivencia (Cuadro 29). 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 29. Resultado del modelo 9: modelo con el buffer de diez metros

Variable	Beta (B)	Error estándar	Valor Z	Exp (B)	Significancia
<i>Jerarquía vial</i>					
<i>(Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida	1.5890	0.3690	4.307	4.9	***
<i>Índice de entropía</i>					
<i>(Heterogéneos, categoría latente)</i>					
Homogéneos	-0.3449	0.1740	-1.982	0.7	*
Distancia a avenidas principales	0.0007	0.0003	2.172	1.0	*
<i>Contorno urbano</i>					
<i>(Centro de ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno urbano	0.8831	0.2795	3.160	2.4	**
<i>Grado de marginación</i>					
<i>(Muy baja, 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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

El modelo de 20 m presenta algunos cambios con respecto al de diez. En esta segunda regresión no son significativos el índice de entropía ni la distancia a las avenidas principales. En cambio, con áreas de 20 m toma importancia estadística la longitud que hay entre las unidades y las avenidas; el efecto es el mismo que con las avenidas principales, los negocios duplican sus probabilidades de sobrevivir si disminuyen su distancia a la mitad hacia dichas vías. El resto de variables del modelo de diez siguen siendo en el modelo de 20 con las mismas probabilidades (localización en avenidas, contorno urbano, grado de marginación, distancia a otros negocios y los del mismo tipo, densidad de unidades, densidad de personal ocupado y grado de especialización) (Cuadro 30).

Cuadro 30. 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>					
<i>(Accesos controlados, categoría latente)</i>					
Avenida	1.5730	0.3686	4.267	4.8	***
Distancia a avenidas	-0.0007	0.0003	-2.170	1.0	*
<i>Contorno urbano</i>					
<i>(Centro de ciudad, categoría latente)</i>					
Primer contorno urbano	0.8719	0.2786	3.130	2.4	**
<i>Grado de marginación</i>					
<i>(Muy baja, categoría latente)</i>					
Grado marginación baja	-0.7085	0.2377	-2.980	0.5	**
Grado marginación media	-0.7392	0.2618	-2.823	0.5	**
Grado marginación alta	-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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b; DENU-INEGI, 2014b.

Con los resultados previos se pudo 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 ellos afecta a la regresión. También sabemos que el uso de distancias euclidianas y los buffers de diez y 20 m dan mejores resultados. Lo siguiente es recategorizar las variables contorno y marginación urbanos, y en el caso de las distancias, se harán transformaciones en donde sea viable.

Para el contorno urbano, lo visto previamente indica que el primero tiene significancia de manera constantemente en los diversos modelos. Después de algunas pruebas, la variable quedó de forma dicotómica, en la cual, el primer contorno es una categoría y el resto de áreas son la latente. Adicionalmente a la nueva categorización, con los contornos se buscó saber la influencia que tiene el centro de 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, la marginación baja y media fueron significativas a lo largo de los modelos, por lo que estas dos quedaron como una categoría y el resto agrupadas como latente. Para esta variable se hicieron pruebas a fin de que la marginación 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 diez. Después de las pruebas, los mejores resultados son con el natural en las avenidas, mientras que la distancia a accesos controlados y avenidas principales funcionan mejor sin transformación. La longitud a los ejes viales no es significativa bajo ningún escenario, aun cuando se usaron las dos alternativas de medida, por la red vial o de manera euclidiana. Por lo tanto quedan descartadas en definitiva del grupo de variables para el modelo.

Para evitar duplicidad de información que altere el resultado de la regresión, se eliminó la variable de jerarquía vial. Esto bajo el principio de que un negocio solo puede estar localizado en un tipo de vía, así 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 categorías viales, lo que indica que no se localiza en esas vías. También, cabe recordar que en los análisis previos no había interacción que diera buenos resultados entre las distancias, la jerarquía vial y el CPL, en gran parte 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 diez metros, otro con áreas de 20 m y el último incluye el índice de entropía con buffers de diez 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 (restantes cinco):

- 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 latente 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 de buffers de 20 m y el que incluye al índice de entropía, esto porque no todas las variables tienen el grado de significancia requerido para la investigación y sus resultados. A continuación se presentan los resultados de estos modelos.

En el modelo de 20 m 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 probabilidad de sobrevivir en referencia con aquellos que no lo están; esta variable en los modelos previos no era constante que tuviera significancia, 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 marginación baja y media, en el resto de 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 31).

Las medidas de sinergia no presentan 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 significativa y aumenta la probabilidad de sobrevivir cuando esta distancia es corta, resultado que concuerda con lo que se vio en los modelos anteriores (Cuadro 31). Debido a estos resultados es que se descarta el modelo con buffers de 20 m.

Cuadro 31. 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 baja, alta y muy alta, 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	***
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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

R2 (McFadden)= 0.1324

Variable independiente. Variables de localización: cociente de preferencia de localización, distancia a los accesos controlados, los ejes viales y las avenidas, contorno urbano y grado de marginación. Variables de aglomeración: distancia al negocio más cercano, densidad de unidades económicas, densidad de personal ocupado y grado de especialización del negocio.

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

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

En el caso del modelo que incluye el índice de entropía, 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 al 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 homogéneos son las unidades su probabilidad baja 0.7 veces, por lo tanto, lo ideal es que los negocios sean más heterogéneos para que la supervivencia incremente (Cuadro 32).

Cuadro 32. 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 accesos 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 baja, alta y muy alta, 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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

R2 (McFadden)= 0.1381

Variable independiente. Variables de localización: cociente de preferencia de localización, distancia a los accesos controlados, los ejes viales y las avenidas, contorno urbano y grado de marginación. Variables de aglomeración: distancia al negocio más cercano, densidad de unidades económicas, densidad de personal ocupado y grado de especialización del negocio.

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

Fuente: elaboración propia con base en DENU-INEGI, 2009b; DENU-INEGI, 2014b.

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 de calibración y el posterior análisis. Con ambos procesos, más de las variables involucradas en la localización resultaron significativas.

Por encima de las calibraciones y las modificaciones a las variables, para llegar a los resultados fue necesario usar conocimientos teóricos y empíricos sobre la localización de negocios, los cuales han sido comprobados por diversos autores. Por tanto, para llegar a las variables finales del modelo se tuvo que hacer uso de la teoría especializada, el análisis hecho en esta tesis (experiencia personal en el conocimiento de la ciudad) y los estudios empíricos. De tal forma que ajustar el modelo final no fue un acto de azar donde se utilizaron variables sin sentido.

5.2.4 Modelo final de regresión logística

En esta sección está a detalle el análisis del modelo determinado como final para conocer la probabilidad de sobrevivencia de un negocio de 2009 a 2014. El modelo de regresión con los mejores resultados es el que tiene buffers de diez metros para el cálculo de densidades, en él todas las variables son significativas.

El modelo está compuesto por variables cualitativas y cuantitativas (variables independientes) que hacen referencia al sitio donde están localizados los negocios, por lo tanto, el sitio donde se encuentran las unidades desempeña un papel clave en la sobrevivencia (variable dependiente). Destaca que únicamente una variable, grado de marginación, puede ser considerada como ajena al propio negocio, ya que se trata de una categorización que describe el área donde están las unidades.

El análisis del modelo está dividido en dos bloques de variables, esto para poder ligar los resultados y tener un mejor entendimiento de los mismos. En el primer grupo se examinan las variables relacionadas a 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 que tanto afecta a la supervivencia la interacción que hay entre los propios negocios.

De acuerdo con los coeficientes de la regresión (Exp B), si un negocio está donde le corresponde, según su valor más alto en el cociente de preferencia de localización, tiene 2.4 veces más probabilidades de sobrevivir con respecto a los que no están, por lo que el escenario ideal para los negocios es localizarse en la vía que les corresponde. Con esto se comprueba la importancia que tiene el CPL, ya que es la variable que más probabilidad otorga para la sobrevivencia y, por ende, la relación que hay entre negocios y viabilidad. Esto también confirma los primeros resultados de los modelos, en donde interactuaba el cociente de preferencia, ya fuera solo o en interacción con alguna otra característica (Cuadro 33).

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 lo tanto, en términos prácticos, si los negocios aumentan al doble su distancia hacia las avenidas principales, la probabilidad crece en la misma proporción; en el caso contrario, cuando los negocios reducen a la mitad su distancia con referencia a los accesos controlados y las avenidas duplican la probabilidad de permanecer de 2009 a 2014 (Cuadro 33). Estos resultados de distancias comprueban lo visto en las primeras regresiones donde se calibró el modelo, en las que la longitud a avenidas, de manera frecuente, y a los accesos controlados influía con signo negativo en la localización, mientras que a las avenidas principales lo hacía de manera positiva, en cuanto al símbolo, pero los negocios para asegurar su permanencia deben estar alejados de este tipo de vía.

Los ejes viales no son significativos en el análisis, esto porque el porcentaje de negocios supera a la cantidad de vías que existen de ese tipo, así que su importancia queda de manifiesto con el CPL, donde resultan como la jerarquía de preferencia de las unidades. De esta manera queda cubierto el rol que desempeñan (Cuadro 33).

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 una gran cantidad de unidades. Por lo tanto, bajo el escenario que se evalúa en este trabajo, no es óptimo estar en el centro, por lo que la localización atiende a otro tipo de características. Un ejemplo para contextualizar, en el Centro Histórico hay calles especializadas donde al menos están 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 contorno no tienen una connotación comercial, su dinámica está más enfocada a áreas residenciales, por lo que la localización en estas zonas no resulta significativa (Cuadro 33).

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 está calculado con datos para todo el país, por lo tanto las alcaldías de CDMX, en su mayoría, tienen los niveles más bajos

de marginación, no existe como tal el grado únicamente para Ciudad de México. Bajo estas condicionantes, los negocios que están en AGEB con marginación media y baja tienen 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 (Cuadro 33).

El segundo bloque de variables se refiere a la sinergia de los negocios, para así 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 sobrevivencia de unidades y aumenta la probabilidad de que permanezcan de un periodo a otro (Cuadro 33).

En el caso de la sinergia generada por la distancia entre unidades, se presenta el mismo contexto de probabilidad que ocurre con las avenidas y los accesos controlados. 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, aglomeración de negocios de cualquier tipo, 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 incrementa cuando las unidades están cerca de sus similares, 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 negocios. Por tanto, acorde con la teoría especializada y el conocimiento empírico, las externalidades son factores que benefician e intervienen en la localización de negocios (Cuadro 33).

Además de la distancia, los negocios potencializan sus probabilidades de sobrevivencia cuando están localizados en áreas con alta densidad de unidades y alto grado de especialización. En caso contrario, las unidades necesitan de áreas con densidad de personal ocupado bajo. Con estos resultados también se comprueba que reducir los buffers para el cálculo de densidades fue una buena estrategia, los negocios están favorecidos al localizarse lo más cerca posible de otros negocios. Este resultado comprueba que la disminución de las áreas de influencia tuvo un efecto positivo en los modelos, ya que hizo significativas a las variables que se calcularon a partir de los buffers. También, aunque no es el objetivo de esta tesis, deja como hallazgo que los negocios deben estar localizados lo más cerca posible de la población, ya que cuando se utilizó la distancia caminable en diez minutos (800 m), no había importancia significativa, de manera que las personas no caminarán más allá de cierta distancia, en este caso 110 m fue el punto donde ya no había cambios, para obtener un bien en algún negocio de venta al por menor; es importante tener en cuenta y recalcar que en este trabajo se

trata de unidades minoristas, por lo que para negocios más especializados puede ser necesario recorrer una distancia diferente para obtener un bien (Cuadro 33).

Para concluir con los resultados de este modelo final, 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, pero alejado de las avenidas principales, las unidades del mismo tipo y de las de cualquier otro giro. El sitio de la ciudad óptimo de localización es el primer contorno urbano donde la marginación sea muy baja, alta o muy alta. Por otra parte, las unidades se benefician cuando están en áreas con baja cantidad de personal ocupado, pero con alta densidad de negocios y especialización (Cuadro 33).

Cuadro 33. 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 accesos controlados (m)	-0.0001	0.0001	-3.649	1.0	***
Distancia a avenidas principales (m)	0.0008	0.0003	2.704	1.0	**
Distancia a avenidas (m) (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 baja, alta y muy alta, categoría latente)</i>					
Bajo y medio	-0.4152	0.1826	-2.274	0.7	*
Distancia al negocio más cercano (m)	-0.0070	0.0014	-4.846	1.0	***
Distancia al negocio más cercano del mismo tipo (m)	-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		***

Significativo: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

R2 (McFadden)= 0.1348

Variable independiente. Variables de localización: cociente de preferencia de localización, distancia a los accesos controlados, los ejes viales y las avenidas, contorno urbano y grado de marginación. Variables de aglomeración: distancia al negocio más cercano, densidad de unidades económicas, densidad de personal ocupado y grado de especialización del negocio.

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

Fuente: elaboración propia con base en DENUÉ-INEGI, 2009b; DENUÉ-INEGI, 2014b.

Con este modelo concluye la segunda parte del trabajo de tesis, los resultados fueron más satisfactorios de lo esperado, rebasaron las expectativas. La decisión de considerar diversas variables para la regresión logística y posteriormente reducir el número fue atinada. 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 con el cual es posible predecir las circunstancias que hacen posible que un negocio sobreviva de 2009 a 2014.

En cuanto al modelo final, las variables utilizadas para la regresión hacen referencia a las características y localización de los propios negocios, a excepción del grado de marginación que se refiere a las cualidades del sitio donde están las unidades. Cabe mencionar que por encima de todas las variables, el cociente de preferencia de localización es la característica más importante en el modelo, por sí misma explica más que el resto en el modelo final. Este resultado es constante con el de la primera parte de la tesis, incluso, cuando la supervivencia se analizó únicamente en función del CPL, la probabilidad de permanecer de un periodo a otro aumenta tres veces.

Este grupo de variables seleccionadas está dividido en dos bloques, el primero está enfocado meramente en la localización de los negocios; en este sentido están las distancias medidas hacia las vías, el CPL y el sitio de ubicación (referido al contorno urbano y a la marginación por AGEBA). En el segundo bloque están 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, de nueva cuenta, 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 a la medición de densidades y especialización, se encontró que el área de influencia de los negocios está acotado a unos cuantos metros (diez 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 oscila en diez metros, los viajes pueden referirse a caminatas.

6. 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 entendida como una categorización a partir de conectividad que tienen las vías en la ciudad. El enfoque inicial de este trabajo era exploratorio, posteriormente, al analizar los primeros resultados se procedió de forma empírica. El aporte de esta tesis es generar conocimiento para Ciudad de México, así como una metodología que pueda repetirse en otras ciudades.

El trabajo estuvo sustentado 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 los análisis de la tesis fueron considerados 35 grupos de negocios, seleccionados a partir de los criterios: personal ocupado, producción, número de unidades y gasto en los hogares. Respecto a la vialidad, inicialmente estuvo categorizada en cinco grupos, pero después de los primeros resultados se tomó la decisión de considerar solo los accesos controlados (vía de mayor jerarquía), los ejes viales, las avenidas principales y las avenidas (menor jerarquía), descartando a las calles locales. Esta decisión fue porque las calles locales, al ser las de mayor cantidad (alrededor de 90%), sesgaban los resultados. El área de estudio, Ciudad de México, fue seleccionada porque es el centro de comercios y servicios más grande del país, en ambos años de estudio concentraba cerca de 10% de las unidades económicas de México.

El trabajo estuvo estructurado en cuatro apartados, en el primero está la revisión del estado del arte en materia de localización económica; en segundo lugar se encuentra la metodología empleada, descrita a detalle, de manera que pueda ser replicada para estudios en alguna otra ciudad (de México o del mundo); los capítulos tres y cuatro presentan los resultados del trabajo; en el tercero están los análisis exploratorios, donde destaca el cociente de preferencia de localización, que a larga fue un factor determinante para conocer la relación que guardan negocios y vías; en la cuarta sección está el resultado final del modelo de regresión que explica las circunstancias por las que un negocio puede sobrevivir de un año a otro.

Estado del arte

El trabajo estuvo sustentado en diversas teorías clásicas de localización económica y en estudios recientes que están más enfocados en aspectos prácticos. Después de la revisión bibliográfica no fue

posible marcar una teoría o pensamiento como general que le diera todo el soporte a esta tesis. Para el estado del arte se tomó lo más importante de cada autor, con la condicionante de que aportara algo a este estudio, por lo 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. Esto porque hay múltiples variables que intervienen, tantos como investigadores metidos en el tema, lo que hace que la localización sea examinada desde diversos enfoques. Algo que se puede afirmar es que la mayoría de las teorías mencionadas están presentes hasta ahora y han tenido muchas modificaciones, respetando la base en la que fueron planteadas. Aunque numerosos autores han estudiado el problema de localización económica asociado al 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 tesis, se puede concebir que los negocios estén aglomerados 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 que negocios de un mismo giro o similares (por ejemplo escuelas y papelerías) deciden localizarse en un tipo de vía, esto fue posible saberlo con el CPL, los grupos de unidades prefieren estar en ciertas vías y dejan de lado otras; de esta manera las diversas categorías viales funcionan como el sustento de los clúster. Por otra parte, las vías por la cantidad de negocios que tienen en ellas generan una economía de urbanización, más a detalle fue posible determinar esto 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 lo 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 ser utilizados indistintamente. 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 concepto de 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 otro los enfocados en analizar la infraestructura de transporte, en general, en el problema de localización. Fueron pocos los trabajos que vinculaban a las vías con la localización de negocios, y muchos menos aquellos que hablaban de jerarquía vial, por lo que no hubo un estudio de referencia que funcionara como guía para saber por dónde continuar, de ahí que esta tesis 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 asemejara al presente trabajo.

La revisión teórica no fue encausada únicamente en estudios económicos, lo que se pretendía era asentar precedentes en los estudios que analizan la jerarquía vial. Por lo que después de analizar la información quedó justificado el problema de investigación de la tesis, de manera que los objetivos planteados eran viables y los resultados generaron 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 pocos los trabajos que hasta ahora vinculan a las unidades económicas y la jerarquía vial.

Análisis exploratorio

Existe una relación inversa entre la cantidad de negocios y las vías, en la cual los accesos controlados, vía de mayor jerarquía, tienen menor cantidad de unidades, y por el contrario las avenidas tienen la mayoría de 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 están localizadas 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 puede deberse, en gran parte, a que las avenidas son las que más abundan en la ciudad con respecto a los accesos. Estos resultados generales varían dentro de cada grupo de negocios.

Con base en los resultados de las regresiones para ambos periodos de estudio, hay una distancia que resulta significativa para los diversos grupos de negocios, entre los 0 y 200 m 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. Posterior a 200 m, a las unidades les resulta indiferente la distancia.

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 m 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 m. Por otra parte, en la distancia marcada como clave, incluso en algunos casos esta distancia podría ampliarse hasta 400 m, está la posibilidad de competir, pero también de generar economías de aglomeración, lo cual deriva en múltiples beneficios para los negocios, y dependiendo del entorno de localización, podría derivar en economías de localización o de urbanización.

Los resultados de las preferencias de localización se hicieron con base en el cociente de localización. Al asumir que existe relación, lo esperado era que los negocios tuvieran una distribución uniforme en todas las vías, pero los resultados indicaron que los negocios estaban localizados preferentemente en cierto tipo de vías y dejaban de lado otras. Así que, el cociente de localización es un indicador óptimo para determinar las preferencias en general y dentro de cada grupo de unidades económicas. Como complemento al cociente están la distancia a las vías, el índice de entropía y las regresiones, todo este conjunto de variables generaron buenos resultados, por tanto, en los primeros análisis tuvo mayor peso al CPL, aunado a que era una de las variables principales para el análisis de regresión logística.

Los negocios tienen preferencia de localización en los ejes viales, seguido de las avenidas principales, y dejan de lado localizarse en las avenidas o los accesos controlados. Por lo tanto, la

longitud de las avenidas, las de mayor cantidad en el análisis, no significa que sean 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 está justificada, pero en cuestiones de localización quedan relegadas. Con esto 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 dejan de lado aspectos como cantidad de vías, conectividad o movilidad.

Después de los primeros se pudo concluir que la jerarquía vial, en términos de conectividad y movilidad, dista mucho de la jerarquía en materia de localización económica. Por tanto, 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 grandes cambios de un año a otro. De manera que la información y resultados de la primera parte de la tesis sentaron las bases para considerar a 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 por el contrario también hay negocios en los que no se han obtenido los resultados esperados. Esto se debió en gran medida a la diversidad de negocios considerados en el trabajo, ya que la única constante era que los negocios son de venta al por menor.

Regresión logística

El modelo de regresión para predecir la supervivencia de los negocios de 2009 a 2014 rindió resultados más que satisfactorios, por lo que puede decirse que superó las expectativas de lo esperado. 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 consideramos como el idóneo para la predicción. En combinación, la selección de variables y la calibración del modelo ayudaron a obtener los resultados esperados.

Constante 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 variables. Cuando se realizó un modelo de supervivencia en función del CPL las probabilidades de los negocios de permanecer de un periodo 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. Es por eso que a lo largo del estudio el cociente de preferencia fue la variable más importante para entender la localización de negocios, siempre asociada a 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 si 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 fueron divididas en dos bloques: de localización y de sinergia.

En el conjunto de localización está la distancia medida hacia las vías, estas 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 al modelo. Las otras dos cualidades que conforman el bloque son el contorno de ciudad, que aumente en 1.6 la probabilidad y el grado de marginación urbana, que lo ideal para los negocios es localizarse fuera de área con grado bajo o medio.

El grupo de sinergia buscaba conocer la interacción entre grupos de negocios y qué tanto afectaba este hecho a la localización. En este bloque también hay variables que miden distancia hacia otras unidades y a unidades del mismo tipo, ambas longitudes disminuyen las probabilidades. Las otras variables que integran el grupo son las densidades de personal ocupado y unidades, y el grado de especialización. En estos casos lo que sobresale es que resultaron significativas en el modelo

cuando se redujo el área de influencia en el que estaban medidas, inicialmente fueron 800 m y posteriormente quedaron de diez y 20 m. La densidad de unidades y el grado de especialización aumentan las probabilidades de sobrevivencia, 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: el éxito o fracaso de cualquier negocio puede deberse a diversos factores, uno de los más importantes es la localización, tomando en consideración 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, pero a su vez, alejados de las avenidas principales, así como de cualquier otro negocio (ya sea del mismo giro o diferente). 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.

Las preguntas que quedan para investigaciones posteriores son:

¿Se obtendrán los mismos resultados si el análisis está enfocado únicamente en vías primarias y secundarias?

¿Esta metodología puede ser replicada en alguna otra ciudad del país?

Más aún, ¿la metodología será aplicable para ciudades de otros países?

Con datos del siguiente censo, en cinco años, ¿se obtendrán los mismos resultados?

Bibliografía

- Alonso, W. (1964). *Location and land use. Towards a general theory of land rent*. Harvard University Press, EE.UU.
- Audretsch, D., E. Lehmann, 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, 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*. 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*. In Park E., W. Burgess, D. McKenzie, editors. *The city*. University of Chicago Press, EE.UU.
- Cantillon, R. (1755). *Essay on the nature of general commerce*. Macmillan, Reino Unido.
- Chías, L., H. Reséndiz y J. García. (2010). *El sistema carretero como articulador de las ciudades*. En Garza, G. y M. Schteingart. *Desarrollo urbano y regional*. Volumen II, Serie Los grandes problemas de México, El Colegio de México, México. pp. 306 – 308.
- Conapo (Consejo Nacional de Población). (2012). *Índice de marginación urbana 2010*. México. Consultado en línea 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.
- Christaller, W. (1933). *Die zentralen orte in süddeutschland*. Jena: Fischer, Alemania. Traducción de Carlisle W. Baskin. Christaller, W. 1966. *Central places in southern Germany*. Prentice-Hall, EE.UU.
- Delgado, J. (1988). *El patrón de ocupación territorial de la Ciudad de México al año 2000*. En Terrazas y Preciat (coords.). *Estructura territorial de la Ciudad de México*. Plaza y Valdés, México. pp. 101 – 141.
- Duch, N. y M. Costa. (1998). *Localización Industrial*. En Mella, J. (coord.). *Economía y Política Regional en España ante la Europa del siglo XXI*. Akal, España. pp. 73 – 86.
- Duch, N. (2005). *La teoría de la localización*. Barcelona. Universidad de Barcelona.
- 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 de 2002, México.
- GDF (Gobierno del Distrito Federal). (2002b). *Ley de transporte y vialidad del Distrito Federal*. Gaceta Oficial del Distrito Federal, 26 de diciembre de 2002, México. pp. 5, 39, 40.
- Gibbons, S., T. Lyytikäinen, H. Overman, y R. Sanchis-Guarner. (2012). *New road infrastructure: the effects on firms*. SERC, Discussion Paper 117, Reino Unido.
- 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. Universitat Politècnica de Catalunya, Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori, España. pp. 90 – 94.
- Hotelling, H. (1929). *Stability and competition*. Economic Journal 39.
- Hoyt, H. (1939). *The structure and growth of residential neighborhoods in America cities*. US Government Printing Office, EE.UU.
- 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). (2007). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México. SCIAN 2007*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2009a). *Censos económicos 2009*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2009b). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE)*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010a). *Censo de población y vivienda 2010*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010b). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2010 (ENIGH 2010)*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2014a). *Censos económicos 2014*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2014b). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE)*. INEGI, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. INEGI, México.
- Isard, W. (1956). *Location and space-economy*. MIT Press, EE.UU.
- Jacobs, J. (1969). *The Economies of Cities*. Random House, EE.UU.
- Jofre, J., R. Marín, 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*. Nelson Canadá, Canadá.
- Kahn S., S. Kobayashi, M. Beuthe, J. Gasca, D. Greene, D. Lee, Y. Muromachi, P. Newton, S. Plotkin, D. Sperling, R. Wit y P. Zhou. (2007). *Transport and its infrastructure*. En *Climate Change 2007: Mitigation*. Cambridge University Press, EE.UU.

- Ken, C. y E. Chan. (2005). *Clusters: una alternativa para el desarrollo regional de pequeñas economías*. Revista de Investigación en Ciencias Sociales, Económicas y Administrativas, Universidad de Quintana Roo, México.
- Krugman, P. (1991). *Geography and Trade*. MIT Press, EE.UU.
- Krugman, P. (1995). *Development, Geography and Economic Theory*. MIT Press, EE.UU.
- Krugman, P. (1997a). *La organización espontánea de la economía*. Antoni Bosch, España.
- Krugman, P. (1997b). *Desarrollo, Geografía y teoría económica*. Antoni Bosch, España.
- Krugman, P. (1999). *The role of Geography in development, annual bank conference on development economics, 1998*. The World Bank, EE.UU.
- Lösch, A. (1940). *The economics of location*. Alemania.
- Marshall, A. (1890). *Principles of economics*. MacMillan, Reino Unido.
- 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. Paez, 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*. Springer, Suiza.
- 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 doctoral. Universitat de Barcelona, España. pp. 283 – 285.
- Ng, C., T. Law, S. Wong, 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 pole de croissance*. Economic Appliquée 1.
- Petersen, R. (2006). *Planificación de Uso del Suelo y Transporte Urbano*. GTZ, División 44, Medio Ambiente e Infraestructura, Proyecto sectorial: Servicio de Asesoría en Política de Transporte, Alemania.
- Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*. John Murray, Reino Unido.
- Richardson, H. (1993). *Modelos en torno a la estructura urbana*. En Flores, S. (comp.). 1993. *Desarrollo Metropolitano: análisis y perspectiva; lecturas sobre la teoría y el desarrollo metropolitano*. Universidad Autónoma de Puebla, México. pp. 25 – 34.
- Rikalovic, A., I. Cosic, D. Lazarevic. (2014). *GIS based multi-criteria analysis for industrial site selection*. Procedia Engineering 69: 1054 – 1063.
- Roig, N., A. Baviera, J. Buitrago, F. Mas. (2013). *The retail site location decision process using GIS and the analytical hierarchy process*. Applied Geography 40: 191 – 198.
- 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.

- Rojas, P., H. Chavarría, S. Romero, S. Sepúlveda. (2000). *Los complejos productivos: de la teoría a la práctica*. Cuadernos Técnicos 15, IICA, Costa Rica. pp. 9 – 15.
- RTF (Roads Task Force). (2012). *The vision and direction for London's streets and roads*. Mayor of London, Reino Unido.
- Ruiz, N., M. Suárez, 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*. Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas, Conferencia para posesionarse como miembro de número de la sociedad geográfica de Colombia, Colombia. pp. 6 – 16.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). (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, 16 de febrero de 2011, México. pp. 21 – 22.
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). (2014). *Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad*. SCT, sexta edición, México.
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social). (s.d.) *Manual de normas y reglas de vialidad, dispositivos de tránsito y mobiliario urbano*. Tomo 1: Dispositivos para el control de tránsito y mobiliario urbano. México. pp. 2 – 6, 8 – 10, 13 – 14, 16 – 17, 19 – 20, 24, 26. Consultado en línea <http://www.sedesol.gob.mx/>
- Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social). (2009). *Programa de asistencia técnica en transporte urbano para las ciudades medias mexicanas*. Tomos: IV, XII. Sedesol/Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, México.
- Setravi (Secretaría de Transporte y Vialidad). (s.d.) Consultado en línea <http://setravi.df.gob.mx/wb/stv/inicio>
- Setravi (Secretaría de Transporte y Vialidad). (2010). *Programa integral de transporte y vialidad*. Gobierno del Distrito Federal, México. pp. 28 – 29, 34. Consultado en línea http://www.setravi.df.gob.mx/wb/stv/programa_integral_de_transportes_y_vialidad
- Siedschlag, I., D. Smith, C. Turcu, X. Zhang. (2013). *What determines the location choice of R&D activities by multinational firms?* Research Policy 42 (8): 1420 – 1430.
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. William Strahan-Thomas Cadell, Reino Unido
- Suárez, M. (2007). *Mercado de trabajo y localización residencial en la ZMCM*. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Suárez, M, C. Galindo, M. Murata. (2016). *Bicicletas para la ciudad. Una propuesta metodológica para el diagnóstico y la planeación de infraestructura ciclista*. UNAM-Gobierno de la CDMX, México.
- Tello, M. (2006). *Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y práctica del proceso de descentralización en los países en desarrollo*. Pontificia Universidad Católica del Perú. pp. 37 – 40, 51 – 52.
- 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.
- U.S. Department of Transportation. (2015). *2015 Status of the Nation's highways, bridges, and transit: conditions & performance*. Report to congress, U.S. Department of Transportation/Federal Highway Administration/Federal Transit Administration, EE.UU.
- Vinuesa, J. (1991). *Planteamientos teóricos sobre localización y organización de la ciudad. Los procesos de urbanización*. Departamento de construcciones arquitectónicas, España.
- Von Thünen, J. (1826). *Der isolierte Staat*. Extraído de von Thünen, J. 1966. *Isolated state: an English edition of Der isolierte Staat*. Pergamon Press.

- Wang, F., C. Chen, C. Xiu, 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*. University of Chicago Press, EE.UU.
- 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.