

EL MODELO ANALÍTICO

n este trabajo se asume que la cercanía con las áreas urbanizadas facilita el acceso a los distintos bienes y servicios, que las carreteras son fundamentales para la comunicación, y que las personas que residen en las áreas rurales se desplazan, en mayor medida, a las aglomeraciones más cercanas, las cuales conforme aumentan su tamaño ofrecen más diversidad y especialización de bienes y servicios.¹⁰

La vasta evidencia empírica, así como la revisión de distintas investigaciones sobre el tema urbano-rural y la distribución territorial de la población fueron los argumentos para identificar que los elementos espaciales fundamentales para la accesibilidad son: los asentamientos humanos y las vías de transporte y comunicación.

La disponibilidad y variedad de servicios es una expresión de la centralidad de las ciudades, ¹¹ la cual es resultado y causa de econo-

mías de escala (localización y urbanización) y de la existencia de mercados de usuarios o beneficiarios que demandan el equipamiento, abaratan los costos per cápita al proveerlos e influye en que no sean subutilizados, por ejemplo, hospitales de tercer nivel y universidades.

Existen otros bienes y servicios como el abasto de alimentos y los productos de consumo cotidiano, la educación y los servicios de salud básicos, el acceso al agua potable, el drenaje, la electricidad y las comunicaciones que son fundamentales para el bienestar de la población. La introducción en las pequeñas localidades remotas requiere de estrategias innovadoras y creativas.

De la Red Nacional de Caminos (RNC) (INEGI, IMT/SCT 2015) se seleccionaron las carreteras pavimentadas de al menos dos carriles, asumiendo que eso aseguraría que fueran transitables todo el año y por ende, que la población rural accediera a bienes y servicios y al diseño y establecimiento de rutas para la provisión y distribución por parte de agentes gubernamentales, económicos o sociales. Si bien existen amplias regiones del país que son atendidas mediante una extensa red de caminos rurales de buena calidad y transitables todo el año, estos no fueron utilizados porque no se identificó una fuente de información robusta y actualizada que los identificara de forma confiable

espacio que concentra y centraliza actividades económicas dirigidas a la población que está a su (Filozofická Faculta Univerzity Karlovy, 2016).

¹⁰ La distribución territorial de los bienes, servicios y el equipamiento impulsa el establecimiento de relaciones y flujos entre los asentamientos, además de otorgar niveles de importancia diferenciada o una jerarquía relacionada con la disponibilidad, la superficie y volumen poblacional atendido, este noción corresponde con la de sistema de ciudades, el análisis de su funcionamiento, así como el fomento de intercambios es fundamental para la planeación del desarrollo regional y la gestión territorial, desde la perspectiva de la reducción de las desigualdades (CONAPO, 1991).

La Teoría del Lugar Central explica el arreglo espacial, tamaño y número de las ciudades. Fue originalmente publicada en 1933 por el geógrafo alemán Walter Christaller quien estudió los patrones de las localidades en el sureste de Alemania. Examinando y definiendo las funciones de la estructura de la localidad y el tamaño de su área de influencia encontró que es posible modelar el patrón de ubicación de las localidades usando figuras geométricas. El principio fundamental de la formación de lugares centrales corresponde a una zona del

Los umbrales considerados fueron distancias que pudieran recorrerse cotidianamente caminando o utilizando medios no motorizados, 12 puesto que en muchas zonas del país estas son aún las formas de desplazamiento predominantes; situación que incluso es apreciable en las periferias de las grandes zonas metropolitanas que no son cubiertas por el transporte colectivo.

II.1 Diferencias en el equipamiento disponible según tamaño de localidad

Para constatar las diferencias en la disponibilidad de equipamiento, bienes y servicios en las aglomeraciones urbanas, y con ello dar cuenta de forma indirecta de la inaccesibilidad de las localidades aisladas, se analizó la distribución espacial del equipamiento urbano y los servicios ofrecidos en dichas áreas; para lo cual se retomaron los lineamientos de equipamiento definidos por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2016) utilizados para orientar la inversión y promover su construcción en las localidades.

La SEDESOL clasificó el equipamiento básico en doce subsistemas, los cuales se conciben como un agrupamiento de elementos con características físicas, funciones y servicios similares complementarios entre sí de acuerdo a su nivel de especialidad, y conformantes del mismo sector institucional de servicios.¹³ Se cuantificaron el número y variedad de equipamiento de cada subsistema en los

2 719 polígonos primarios y secundarios (véase Anexo A, caracterización de los polígonos) (véase cuadro II.1).

CUADRO II.1.México. Los polígonos primarios y secundarios

Rango de población	Polígonos urbanos (solos o conurbados)	Población
2 500 - 14 999	2 226	12 054 079
15 000 - 49 999	340	8 961 000
50 000 - 999 999	144	31 111 432
1 000 000 - 18 000 000	9	33 691 623
Total	2 719	85 818 134

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI (2010a).

II.2 Las áreas de influencia

En el Anexo A se muestran las diferencias en la distribución del equipamiento en las distintas aglomeraciones urbanas, detectándose variaciones por el tamaño de la aglomeración y también patrones regionales que indican una mayor diversidad y cantidad en las áreas urbanizadas del centro y norte del país, con respecto a las del sur y sureste.

Para acceder a los servicios más especializados ubicados en las aglomeraciones de mayor tamaño, las personas están dispuestas a recorrer mayores distancias, por consiguiente, las localidades cercanas a estos asentamientos se encuentran en mejores circunstancias en términos de accesibilidad, por esta razón, para distinguir niveles de cercanía —o aislamiento según se quiera ver— se distinguió a las aglomeraciones en primarias y secundarias.¹⁴

¹² En las primeras versiones del ejercicio se argumentó que las distancias fueron definidas considerando trayectos recorridos caminando en menos de una hora. Este parámetro se reajustó ligeramente en este ejercicio, al utilizarse periodos de tiempo que la literatura médica recomienda como mínimos para considerarse actividad física (véase Anexo A).

¹³ Un elemento de equipamiento corresponde a un edificio o espacio que está delimitado físicamente, se le ubica de forma aislada o dentro de un conjunto y, principalmente, se establece una relación de intercambio entre el prestador y el usuario de un servicio público. Los doce subsistemas fueron: educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicaciones, transporte, recreación, deporte, administración pública y servicios urbanos.

¹⁴ A lo largo del documento se utilizarán como sinónimos cercana a una área urbanizada primaria o localidad cercana a una ciudad; y cercana a una área urbanizada secundaria o cercana a una localidad mixta.

Después de una revisión de bibliografía especializada y de los primeros ejercicios realizados por CONAPO para establecer la condición de ubicación de las localidades, se decidió mantener las áreas de influencia utilizadas en los ejercicios previos.

Cabe mencionar, que si bien es cierto que los lugares tienen más interacción con los sitios más cercanos, las relaciones son mediadas por otros factores que influyen en las interacciones; en este caso, la elección de los lugares de aprovisionamiento es decidida por cuestiones culturales, políticas y gustos de las personas que en conjunto crean preferencias y flujos, sin embargo, a nivel nacional no se dispone de información para operativizar estos elementos en el modelo, por lo que la participación de las autoridades regionales y locales es de vital importancia para la afinación y uso en el diseño de rutas óptimas y viables para el aprovisionamiento.

Las localidades menores de 2 500 habitantes fueron clasificados en cuatro categorías que reflejan distintos niveles de accesibilidad a bienes y servicios, dichas categorías son mutuamente excluyentes entre sí por lo que cada localidad solo pudo clasificarse en una. Debido a las mayores ventajas que ofrece la ubicación cercana a las áreas urbanizadas primarias, éstas fueron el primer criterio a delimitar; en segundo lugar se eligió la cercanía a las zonas urbanizadas secundarias, la carreteras pavimentadas en tercero, y por último, se consideraron aisladas a todas aquellas localidades que no se clasificaron en alguna de las tres categorías anteriores (véanse cuadro II.2 y figura II.1).

CUADRO II.2.

Los criterios para el establecimiento de la condición de ubicación geográfica de las localidades menores de 2 500 habitantes, 2010

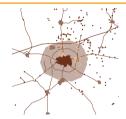
Clave	Condición de ubicación	Descripción
0	Áreas urbanizadas primarias o secundarias	Corresponden a una ciudad o a una localidad mixta
1	Cercanas a un área urbanizada primaria	Ubicada a 5 kilómetros o menos de una ciudad
2	Cercanas a un área urbanizada secundaria	Ubicada a más de 5 kilómetros de una ciudad y a 2.5 kilómetros o menos de una localidad mixta
3	Cercanas a una carretera	Ubicada a más de 5 kilómetros de una ciudad, a más de 2.5 kilómetros de una localidad mixta y a 3 kilómetros o menos de una carretera.
4	Aisladas	Ubicada a más de 5 kilómetros de una ciudad, a más de 2.5 kilómetros de una localidad mixta y a más de 3 kilómetros de una carretera.

Nota: A lo largo del documento se utilizarán como sinónimos cercana a una área urbanizada primaria o localidad cercana a una ciudad; y cercana a una área urbanizada secundaria o cercana a una localidad mixta.

Fuente: Elaboración del CONAPO e IMT con base en el INEGI (2010b y 2015a) e INEGI, IMT/SCT (2015).

FIGURA II.1.

México. Los criterios para el establecimiento de la condición de ubicación geográfica de las localidades menores de 2 500 habitantes, 2010



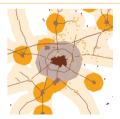
Localidades cercanas a áreas urbanizadas primarias

Asentamientos que en la imagen corresponden a los puntos en color naranja claro, se ubicaron en el área de influencia de 5 kilómetros (representada en café claro) de los polígonos en color café oscuro.



Localidades cercanas a áreas urbanizadas secundarias

En esta categoría se incluyeron aquellas localidades ubicadas en hasta 2.5 kilómetros (triángulos naranja claro) de las aglomeraciones entre 2 500 y 14 999 habitantes, las cuales en la gráfica aparece en color naranja oscuro.



Localidades cercanas a una carretera

Son todas aquellas ubicadas a máximo 3 kilómetros de carreteras pavimentadas de dos o más carriles, en el gráfico el área aparece en color naranja claro y los asentamientos son los cuadrados en un tono naranja claro.



Localidades aisladas

Todos aquellos asentamientos ubicados fuera de las áreas de influencia definidas con los criterios anteriores, en el gráfico se representaron con estrellas naranja claro.

Fuente: Elaboración del CONAPO e IMT, con base en el INEGI (2010b y 2015a) e INEGI, IMT/SCT (2015).

II.3 Comparativo de áreas de influencia con y sin pendiente

Como se mencionó, el CONAPO desde hace algunas décadas realizó distintos ejercicios para establecer la condición de ubicación geográfica de las pequeñas localidades, los resultados se presentaron en algunos trabajos de la publicación anual *La situación demográfica de México* (véanse Ocampo y Chavarría, 1998; Chavarría, Ocampo y Quintín, 1998; Ávila, 1999; Hernández, 2003; Reyna y Hernández, 2006; Anzaldo, Hernández y Rivera, 2008; Téllez *et al.*, 2013).

Además, fueron insumo para otros modelos que tenían la finalidad de diseñar estrategias de atención a la población rural tanto en el país (CONAPO, 2002), como en algunos estados: Guanajuato (CONAPO, COESPO-Guanajuato, 2000), Oaxaca (Gobierno del Estado de Oaxaca, CONAPO, 2002) y Querétaro (CONAPO, Gobierno del Estado de Querétaro, 2001).

En este ejercicio, se incluyeron las formas del terreno o la pendiente, ¹⁵ obtenidas del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM 3.0, INEGI, 2015a) lo que permitió tener una aproximación más precisa de la accesibilidad geográfica, pues la realidad orográfica del territorio mexicano dista de ser plano.

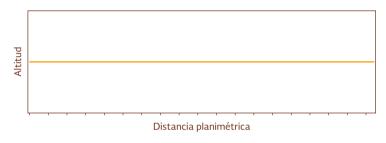
Aunque ciertas partes de nuestro país se asemejan en mayor medida al ejemplo expuesto en el lado superior de la figura II.2, es innegable que la sección inferior se parece más a las circunstancias presentes en el relieve nacional, si bien este caso podría corresponder a un escenario un tanto más montañoso del promedio. Un resultado claro de este ejercicio, con dos escenarios extremos, escogidos como ejemplos hipotéticos dista mucho el uno del otro.

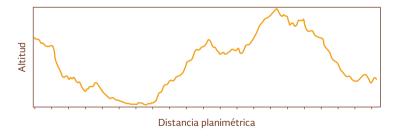
Al tomar en cuenta la pendiente para el establecimiento de las áreas de influencia las divergencias con la medición planimé-

¹⁵ Para mayor detalle véase el Anexo A.

trica saltan a la vista, no obstante, es importante mencionar que en regiones planas los resultados se asemejan como se observa en la figura II.3, en la que la medición plana (línea café) y la obtenida considerando la pendiente (área naranja oscuro) son casi idénticas. Cuando este mismo ejercicio se replica para una zona con terreno más abrupto (véase figura II.4), la situación cambia de una forma importante, entre el buffer naranja claro y el más oscuro (construido con el CEM), de tal magnitud que el área de este último se reduce en ciertas secciones más de la mitad

FIGURA II.2.Comparativo entre distancias planimétrica y con pendiente



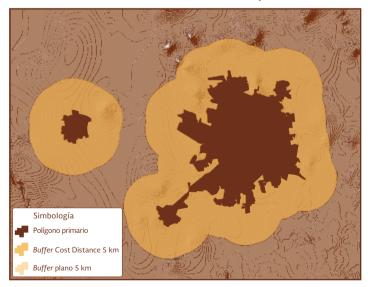


Fuente: Elaboración del CONAPO e IMT.

Una reflexión que resulta de esta ejemplificación es la relevancia de haber usado el CEM para la elaboración de los *buffers*, ya que se gana en precisión, lo que deriva en una metodología más robusta y en datos más cercanos a lo que sucede en campo; la lógica de que no es lo mismo recorrer una pendiente de 45 grados que una de cinco, está en concordancia con lo hecho en este ejercicio.

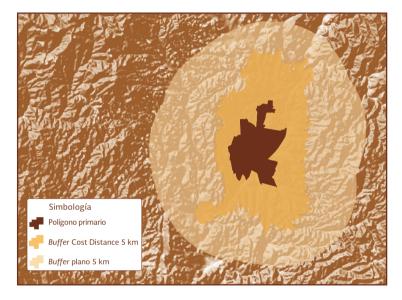
La inclusión de parámetros para modelar la accesibilidad en función del sentido en que las personas recorran las pendientes (ascendente o descendente), porque suponen niveles diferenciados de esfuerzo o trabajo, así como los tiempos de traslado constituyen mejoras al modelo que tendrán que explorarse en el futuro.

FIGURA II.3. Áreas de influencia en terreno plano



Fuente: Elaboración del CONAPO con base en el INEGI (2010b y 2015a).

FIGURA II.4. Áreas de influencia en terreno accidentado



Fuente: Elaboración del CONAPO con base en el INEGI (2010b y 2015a).