

Propuesta metodológica:

# Índice de Infraestructura Urbana

para el diagnóstico urbanístico sobre  
el traslado de personas mayores de 60 años  
en tres AGEB de la Jurisdicción Sanitaria

**Magdalena Contreras**

Methodological Proposal:

## **Urban Infrastructure Index**

for Urban Diagnosis on the Mobility of Elder People over 60,  
in Three AGEB of the Magdalena Contreras  
Sanitary Jurisdiction

**Gerardo Florencio Casimiro\*** y **Janet Real Ramírez\*\***

\* Centro de Salud TIII Dr. Ángel de la Garza Brito, gerardo\_fc@live.com.mx

\*\* Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), janet.real@insp.mx

**Nota:** se agradece al MSPAS Héctor Cabrera Gallaga por sus comentarios en la versión final del resumen en inglés, así como al equipo de la Subdirección Estatal de Difusión Regional Centro encabezado por el licenciado José Antonio Maldonado Escalante por acompañarnos en la asesoría de este y otros proyectos con la herramienta.

Se desarrolló la propuesta de un nuevo Índice de Infraestructura Urbana (IIU) para medir la presencia de elementos urbanísticos construidos (banquetas, rampas, recubrimiento de calles, alumbrado público y drenaje) que faciliten el traslado y prevenga lesiones en las personas mayores de 60 años. El estudio se hizo en tres áreas geoestadísticas básicas (0300, 0423 y 057A) de la zona de influencia del Centro de Salud T-III Dr. Ángel de la Garza Brito, en la Jurisdicción Sanitaria Magdalena Contreras. Los resultados se presentan en mapas temáticos elaborados con la herramienta *Mapa Digital de México V6.3* y el *Censo de Población y Vivienda 2010*, del INEGI. Los resultados se expresan en porcentajes de infraestructura urbana construida: la 0300 tiene 69%; la 0423, 52.8%; y la 057A, 30.3% de dichos elementos. Este índice representó cuantitativamente las diferencias de infraestructura entre las zonas. Esta metodología permitiría la priorización del desarrollo urbano con equidad basada en determinantes para adultos mayores.

**Palabras claves:** índice; infraestructura urbana; traslado; adultos mayores de 60 años.

**Recibido:** 15 de marzo de 2019.

**Aceptado:** 22 de agosto de 2019.

The proposal for a new Urban Infrastructure Index (IUI) was developed in order to measure the presence of built urban elements (sidewalks, ramps, roads resurfacing, street lighting, and drainage) that facilitate transportation and prevent injuries in people over 60 years of age. The study was conducted in three basic geostatistical areas (0300, 0423, and 057A) in the zone of influence of the T-III Dr. Ángel de la Garza Brito Health Center, in the Magdalena Contreras Health Jurisdiction. The results are presented in thematic maps prepared with the Digital Map of Mexico tool V6.3 and the Population and Housing Census 2010, of INEGI. The results are expressed in percentages of built urban infrastructure: the 0300 has 69%; 0423, 52.8%; and 057A, 30.3% of said elements. This index represented quantitatively the infrastructure differences between the zones. This methodology would allow the prioritization of urban development with equity based on determinants for older persons.

**Keywords:** index; urban infrastructure; transfer; older persons



Slum in Mexico city/Cindy Karp/Getty Images

## Introducción

Esta investigación documenta resultados del diagnóstico demográfico y urbanístico —basado en criterios poblacionales, de infraestructura y equipamiento urbano— en tres áreas geoestadísticas básicas (AGEB) de alta, mediana y baja marginalidad, de la zona de influencia del Centro de Salud T-III Dr. Ángel de la Garza Brito en la Jurisdicción Sanitaria Magdalena Contreras en la Ciudad de México; lo anterior se llevó a cabo mediante el análisis de la base de datos del *Censo de Población y Vivienda (CPV) 2010* del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El principal objetivo del estudio es proponer el Índice de Infraestructura Urbana (IIU), el cual puede ayudar a estimar la presencia de obra pública que facilite el traslado de las personas mayores de 60 años en su entorno. Los principales resultados se presentan comparando las tres AGEB estudiadas en mapas temáticos elaborados con la herramienta *Mapa Digital de México (MDM) V6.3* del INEGI, donde se muestran las áreas de oportunidad y mejora para el desarrollo de infraestructura urbanística para ese grupo etario, acordes con los componentes recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007) en el documento *Ciudades globales amigables con los mayores: una guía*.

Este trabajo se divide en tres partes, la primera aborda los antecedentes que sentaron las bases para la realización del mismo, la segunda se refiere a la propuesta y desarrollo del IIU y en la última se presentan los resultados y las conclusiones obtenidas del anterior apartado.

## Antecedentes

El proceso de la transición demográfica en el que la población de América Latina está envejeciendo rápidamente puede explicarse por el descenso en las tasas de fecundidad, mejores intervenciones en salud, nutrición y educación, así como por el acceso a los avances en la medicina curativa y la creación de políticas públicas dirigidas hacia todos los sectores

de la población desde los primeros años de vida y hasta el final de esta (Oppen y Vaupel, 2002).

El fenómeno de la transición epidemiológica, inconcluso en México, actualmente está caracterizado por la presencia de enfermedades transmisibles y no transmisibles, así como por las causas de muerte que han modificado la esperanza de vida de las personas y su calidad de vida (Santosa *et al.*, 2014), donde la inconsistencia en el uso de medidas preventivas primarias, secundarias y la priorización de medidas de rehabilitación y empleo de tecnología de alto costo con resultados limitados han favorecido el incremento en la inversión en salud.

Se estima que para el 2050, la población de personas mayores de 60 años será cercana a 2 billones en todo el mundo (Beard y Petitot, 2010). En los países con economías de ingresos altos se han observado menores tasas de natalidad y mayor esperanza de vida a un ritmo consistentemente estable (OMS, 2015), mientras que en los de ingresos bajos y medio-bajos (BM, 2016), estos procesos están ocurriendo de una manera más acelerada y se calcula que para ese año, 80% de esa población vivirá en naciones de ingresos bajos y medio bajos (FPNU, 2017).

Por su parte, en América Latina se estima que para el 2050 habrá 200 millones de habitantes de ese grupo etario (Suárez y Pescetto, 2005) y, en México, el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2016) calcula que dicha población llegará a la cifra de 32 427 196. Comparativamente, el número de adultos mayores de 60 años de edad en la Ciudad de México (CDMX) aumentará de 1 219 167 en el 2016 a 1 725 862 en el 2050.

Los fenómenos poblacionales de crecimiento y envejecimiento conllevan diferentes retos. En México, como en otros países, el primero ha forzado a las personas a residir y construir sus viviendas en las áreas periféricas de las ciudades donde, al no haber sido planificadas, se generaron tanto necesidades de servicios no cubiertas como problemas de movilidad y traslado en las zonas que ahora están habitadas de manera irregular (Capron *et al.*, 2013).

Las personas mayores de 60 años tienen más probabilidad, comparado con otros grupos etarios, de sufrir situaciones de discapacidad, dependencia y exclusión social, así como soledad, abandono y maltrato (Salas y Sánchez, 2014).

El rápido crecimiento urbano y el asentamiento de la gente en la periferia de las ciudades están impactando de forma negativa en el rubro de la planificación urbanística y el ordenamiento territorial, generando problemas de salud al incrementar la exposición a riesgos naturales y sociales, como la exclusión social y aislamiento, perpetuando determinantes negativos vinculados a la pobreza, por ejemplo, vivienda inadecuada y dificultad de acceso a servicios por falta de infraestructura urbana (banquetas, rampas, alumbrado público, entre otras) que facilite el traslado de las personas (Sánchez, 2012).

En la Ciudad de México, el crecimiento demográfico ha creado preocupación por el aumento en el indicador de la densidad poblacional. Según el INEGI, la nacional en el 2010 era de 61 habitantes por kilómetro cuadrado y en la CDMX (la entidad con la menor extensión territorial del país), de 5 967. Con cifras del CONAPO, para el 2018 fue de 67.09 y 6 093, respectivamente. De acuerdo con la ONU, para el 2050, la densidad poblacional nacional aumentará a 79 habitantes por kilómetro cuadrado.

La transición demográfica en México —donde se observa una inversión de la pirámide poblacional— ha generado preocupación en torno a la pobreza económica de las personas adultas mayores, el sistema de pensiones, los gastos en salud y la adecuación de espacios en el contexto de las inequidades socioespaciales vinculadas a los problemas de acceso y uso de servicios básicos de salud, recreación, educación y empleo, entre otros.

Un análisis de las características del entorno urbano evidencia los obstáculos y las oportunidades en el desplazamiento de las personas adultas mayores. Esto nos permitirá entender la complejidad de la generación de espacios que faciliten la cali-

dad de vida que promuevan la inclusión social y el libre tránsito de este segmento de la población.

## **Ciudades amigables con los adultos mayores**

En el 2002, durante la Segunda Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Envejecimiento (Madrid, España) se emitió la declaración política y plan de acción internacional sobre el envejecimiento en la que se adoptaron las medidas para la atención de "...las personas de edad y su desarrollo; la promoción de la salud y el bienestar en la vejez, y el logro de entornos emancipadores y propicios...", ya que estos pueden favorecer u obstaculizar la vida y la convivencia de este grupo etario; con ello, se reconoce de vital importancia a la vivienda y el espacio físico para un adecuado desarrollo de las personas adultas mayores. También, enfatiza el reto de los países de economías con ingresos bajos, donde las condiciones sociales y económicas no dan la posibilidad a la gente de estar en un ambiente accesible, seguro y saludable (OMS, 2002).

En el apartado sobre el entorno externo a la vivienda se promueve velar por:

- Que la vivienda y el espacio público fomenten la independencia de las personas adultas mayores.
- Mejorar la red de transporte público y adaptarlo a sus necesidades.

Asimismo, en la guía de la OMS (2007) se busca lograr que: "...una ciudad amigable con los mayores aliente el envejecimiento activo mediante la optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad a fin de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen...".

Esta fue el resultado de la coordinación de 33 ciudades en todo el mundo, incluidas la CDMX y Cancún, en la cual se realizaron grupos focales con adultos mayores de 60 años, quienes describieron las ventajas y barreras que había en ocho actividades de su vida: vivienda, participación social, respeto e

inclusión social, participación cívica y empleo, comunicación e información, servicios comunitarios de salud, espacios al aire libre y edificios, así como transporte.

En el 2012 se realizó el trabajo de investigación *Envejecimiento demográfico y requerimientos de equipamiento urbano: hacia un urbanismo gerontológico* (Narváez, 2012), el cual presenta el análisis de las condiciones de infraestructura urbanística de la ciudad de Aguascalientes, México, potencialmente utilizable por las personas adultas mayores con base en las proyecciones poblacionales del CONAPO y el levantamiento de encuestas a ese segmento de población para conocer estado de salud y condiciones sociodemográficas.

Diferentes estudios han demostrado la relación que existe entre entornos desfavorables, estilos de vida no saludables en las personas adultas mayores (Suárez y Pescetto, 2005; Ribeiro *et al.*, 2009; Yen *et al.*, 2009) y la presencia de aislamiento social, enfermedades crónicas no transmisibles, aumento en la comorbilidad, discapacidad, fragilidad y pobreza.

### **CPV 2010/MDM V6.3**

El Censo es una base de datos compleja que nos evidencia "...el rezago social, los grupos vulnerables; las necesidades de la población en materia de vivienda, educación, salud, servicios de agua potable, electricidad y drenaje, entre otras, y, a partir de ello, elaborar planes y programas que tiendan a mejorar las condiciones de vida de los habitantes..." (INEGI, 2010). La herramienta MDM V6.3 es un sistema de información geográfica (SIG) "...donde se integra información de los elementos naturales y culturales que conforman el entorno geográfico del país y permite relacionarlos con información estadística..." (INEGI, 2016).

En el presente estudio se utilizaron las bases de datos del Censo de Población y Vivienda y el MDM V6.3 para observar y ubicar de manera gráfica la información acerca de concentración poblacional y principales vías de comunicación, así como de can-

tidad de banquetas, rampas, alumbrado público, recubrimiento de calles y drenaje.

### **Diagnóstico urbanístico**

El crecimiento poblacional en la Ciudad de México ha generado asentamientos irregulares en sus zonas periféricas, demanda insatisfecha de servicios e índices de marginalidad y pobreza elevados y, consecuentemente, fuente de inequidades y mala calidad de vida (Discoli *et al.*, 2010).

Este diagnóstico es una metodología que permite conocer de forma objetiva las condiciones y relaciones existentes entre las personas y los asentamientos.

El CPV 2010 agrupó la infraestructura urbana en tres categorías: 1) infraestructura vial, 2) mobiliario urbano y servicios públicos y 3) acceso vial y comercio en vía pública.

El análisis urbanístico de la población que envejece argumenta políticas públicas, de asistencia social y de salud con una perspectiva de curso de vida para una adecuada toma de decisiones basados en una visión integral y de determinación social (Sánchez, 2012; Plouffe y Kalache, 2010).

### **Material y métodos**

#### **Diagnóstico de la infraestructura urbanística básica del área de estudio**

Los elementos de equipamiento urbano se entienden como facilitadores del tránsito de las personas (banquetas y calles asfaltadas); algunas modificaciones en los edificios o construcciones son específicas para algún grupo etario (rampas o infraestructura en escuelas primarias) (Narváez, 2012). El fenómeno de la transición demográfica ha modificado el uso de los espacios públicos, así como los requerimientos de equipamiento urbano necesarios para el libre tránsito de las personas, en especial de las adultas mayores (Ribeiro *et al.*, 2009).

La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 1999) emitió el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, el cual contiene los lineamientos y criterios que se aplicarán en la construcción de espacios públicos. En esta investigación se analizó el equipamiento básico necesario y con enfoque a facilitar el desarrollo, traslado y acceso a servicios, y se valoró, indirectamente, la calidad de vida de las personas adultas mayores (OMS, 2017; SEDATU, 2017); además, se observó la importancia de analizar las condiciones de infraestructura urbanística para el desarrollo de las personas mayores de 60 años acorde con los lineamientos de la guía de la Organización Mundial de la Salud (2017).

Se analizó información censal nacional y del área de estudio, de acuerdo con su nivel de desagregación, para buscar datos referentes a cada elemento de interés:

- a) Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.
- b) Características de las localidades y del entorno urbano, 2014, INEGI.
- c) Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2015, INEGI.

## Índice de Infraestructura Urbana

Los índices son expresiones matemáticas que se han ideado para estimar y resumir información contenida en un grupo de variables; deben ser herramientas fáciles de calcular, confiables y comparables a través del tiempo, sencillos de interpretar y comunicar (Vences, 2014).

Para analizar la complejidad de los elementos urbanísticos que faciliten el traslado y libre tránsito de las personas adultas mayores, se propuso un índice flexible para expresar de forma objetiva el grado de desarrollo urbanístico existente. De esta manera, se puede estimar la presencia de los elementos de infraestructura urbana, ubicarlos en un SIG y crear un análisis para identificar aquellas zonas prioritarias y sus áreas de oportunidad (Narváez, 2012; Discoli *et al.*, 2005).

En este trabajo se estudiaron los elementos urbanísticos básicos: banquetas, rampa, recubrimiento de calles, alumbrado público y drenaje registrados en el CPV 2010. Esta propuesta metodológica podría ser adoptada para los análisis local, estatal y nacional con lo que se contribuiría con otro elemento de evaluación conjunta en indicadores de desarrollo a mediano plazo.

## Área de estudio

Se analizaron las AGEB 057A, 0423 y 0300 de la Jurisdicción Sanitaria Magdalena Contreras de la Ciudad de México, las cuales están catalogadas como de alta, mediana y baja marginalidad, respectivamente. Estas se eligieron por su contigüidad entre el área de reserva ecológica y el Centro de Salud T-III. Dr. Ángel de la Garza Brito, así como por la posibilidad de acceso de la población al mismo dada su cercanía. Se usaron las estimaciones poblacionales del CONAPO del 2017 y se estudiaron las distribuciones poblacionales de personas mayores de 60 años. Se realizó un diagnóstico con la infraestructura urbanística básica que facilite su traslado, como: banquetas, rampas, alumbrado público, recubrimiento de calles y drenaje. Se diseñó el IIU y, posteriormente, se analizó con el SIG MDM V6.3 por AGEB y manzanas con la información del CPV 2010.

## Metodología IIU

Se agruparon los resultados de la búsqueda de cada variable hasta el nivel de desagregación de manzana por presencia de elementos urbanísticos en las categorías cualitativas: *todas, algunas o ninguna*.

Para construir el IIU, se realizaron los siguientes pasos:

- Primero. Se partió de la construcción del Índice por Categoría de Elemento Urbanístico (ICEU), donde se asignaron valores a las categorías *todas, algunas y ninguna* para convertirlas de variables ordinales cualitativas a cuantitativas: 0.2 puntos para *todas las manzanas*; 0.1

para *algunas manzanas*; y 0 para *ninguna*; posteriormente, se multiplicaron el número de manzanas que aparecen en cada categoría por el valor asignado y se dividió entre el total:

$$ic = \frac{m * v}{M}$$

donde:

$m$  = manzanas que contienen el elemento.  
 $v$  = valor asignado por categoría: *todas* = 0.2, *algunas* = 0.1, *ninguna* = 0.  
 $M$  = manzanas totales en la AGEB.  
 $ic$  = Índice por Categoría del Elemento Urbanístico.

- Segundo. Se construyó el Índice por Elemento Urbanístico (IEU): banquetas, rampas, recubrimiento de calles, alumbrado público y drenaje, donde se realizó la suma de las categorías para cada elemento urbanístico y se multiplicó por 100:

$$(ic1 + ic2 + ic3) (100) = Ieu$$

donde:

$ic1$  = ICEU: *todas*.  
 $ic2$  = ICEU: *algunas*.  
 $ic3$  = ICEU: *ninguna*.  
 $Ieu$  = Índice por Elemento Urbanístico analizado en la AGEB (banquetas, rampas, entre otras).

- Tercero, el IIU. Finalmente, se hizo la suma de cada uno de los índices de elementos urbanísticos para formar uno de infraestructura urbana donde a un mayor valor del resultado del índice, mayor será la cantidad de infraestructura urbana que contenga cada AGEB:

$$IeuB + IeuR + IeuRc + IeuA + IeuD = IIU$$

donde:

$IeuB$  = IEU banquetas.

$IeuR$  = IEU rampas.

$IeuRc$  = IEU recubrimiento de calle.

$IeuA$  = IEU alumbrado público.

$IeuD$  = IEU drenaje.

$IIU$  = Índice de Infraestructura Urbana.

La verificación de la interpretabilidad se hizo por triangulación de métodos con la información reportada por el INEGI y la observación directa de las áreas estudiadas con el fin de que el IIU reflejara las diferencias de la infraestructura urbana a ese nivel de desagregación.

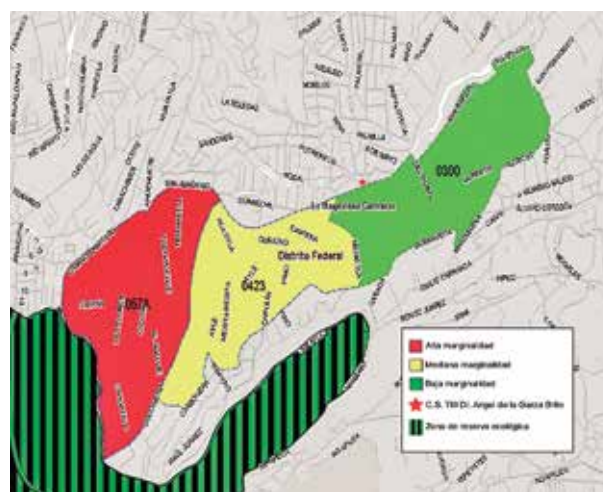
## Resultados

De acuerdo con el análisis por nivel de marginalidad de las AGEB, la Jurisdicción Sanitaria Magdalena Contreras está catalogada con un índice de marginación delegacional muy alto. En el subanálisis, 12 de 52 AGEB están calificadas con muy bajo grado de marginación.

Entre las AGEB estudiadas, en cuanto a su ubicación respecto al Centro de Salud T-III. Dr. Ángel de la Garza Brito, de la más lejana a la más cercana a este (057A, 0423 y 0300, en ese orden, ver mapa 1), la primera es de alta marginalidad; la segunda, de mediana; y la tercera, de baja.

Mapa 1

### Áreas geoestadísticas básicas de estudio



Al analizar el Censo de Población y Vivienda 2010, se encontró que el total de habitantes de la demarcación territorial Magdalena Contreras era de 238 431; de estos, las personas mayores de 60 años de edad representaron 10.1% (24 243: 13 850 mujeres y 10 393 hombres). Para la estimación del CONAPO del 2017, la población de ese grupo etario sería de 31 312, es decir, 12.9% de la total (17 823 mujeres y 13 489 hombres).

En la gráfica (pirámide) se aprecia el fenómeno del envejecimiento poblacional, caracterizado por una disminución de la base compuesta por grupos etarios menores de 10 años de edad y el

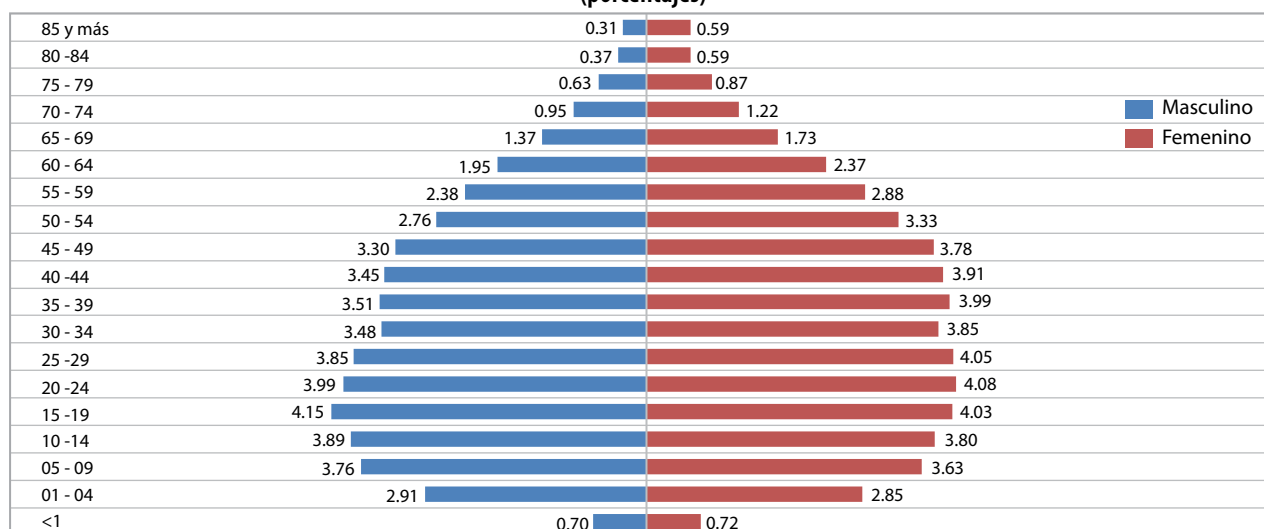
aumento en el número de habitantes en los de mayores de 60 años de edad.

En el cuadro 1 se observa la distribución de la población mayor de 60 años registrada por el CPV 2010 según sexo en las tres AGEB estudiadas: en la 0300, calificada de baja marginalidad, era de 6 435 habitantes; la 0423, de mediana marginalidad, tenía 8 229; y la 057A contó con 8 040. Se puede ver que esta última poseía una menor cantidad de personas dentro de su área.

Para describir la composición poblacional a nivel de AGEB y manzana, se elaboraron mapas te-

#### Gráfica

**Pirámide poblacional Jurisdicción Sanitaria Magdalena Contreras, 2017**  
(porcentajes)



Fuente: CONAPO.

#### Cuadro 1

**Proyección poblacional por AGEB de interés, CPV 2010**

CVEGEO	Población total por AGEB (%)		Pob. mayor de 60 años (%)		Mujeres mayores de 60 años (%)		Hombres mayores de 60 años (%)	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
0300	6 435	28.34	622	2.74	363	1.60	259	1.14
0423	8 229	36.24	590	2.60	325	1.43	265	1.17
057A	8 040	35.41	376	1.66	205	0.90	171	0.75
<b>Total</b>	<b>22 704</b>	<b>100.00</b>	<b>1 588</b>	<b>6.99</b>	<b>893</b>	<b>3.93</b>	<b>695</b>	<b>3.06</b>

Nota: se expresa el porcentaje representativo comparado con el total de la población.

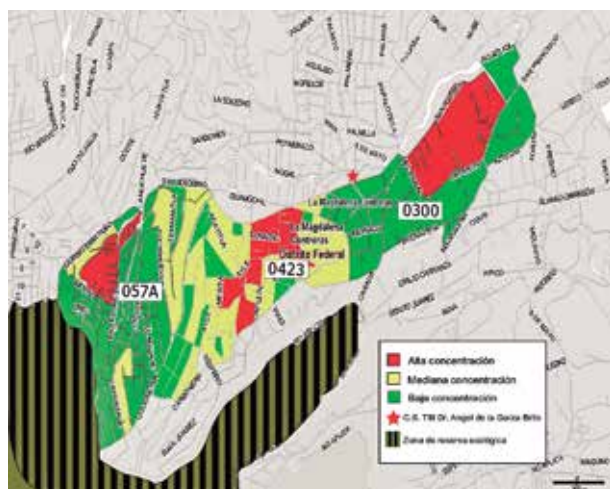
Fuente: elaboración propia con datos del CPV 2010.



máticos con la herramienta MDM V6.3 junto con los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 (ver mapa 2). Se observó que las manzanas con alta concentración de adultos mayores están distribuidas de forma heterogénea: en el caso de la AGEB 057A, solo una concentra la mayor cantidad y se ubica en una zona geográfica alta cercana a la de la reserva ecológica; en cuanto a la 0423, existen cuatro manzanas donde se aglutina el número más elevado de personas de este grupo etario cruzando de manera transversal toda su área geográfica; y en la 0300, una concentra la mayor cantidad de personas mayores y se aprecia que esa manzana representa, aproximadamente, 30% de la extensión territorial de la AGEB.

Mapa 2

### Distribución de la población mayor de 60 años de edad



### Índice de Infraestructura Urbana

En el cuadro 2 se observa la cantidad de elementos encontrados por categoría en cada AGEB estudiada, donde se puede ver que la 057A, de alta marginalidad, cuenta con el mayor número de manzanas y presenta menor desarrollo de infraestructura del tipo banquetas y rampas (solo 14 tienen algunas de las primeras y en ninguna hay de las segundas); los elementos de alumbrado público y recubrimiento de calles (asfalto) son los más desarrollados. La 0300, de baja marginalidad, muestra una

mejor infraestructura urbana que pudiere facilitar el traslado por sus manzanas, pues en la mayor parte de su área cuenta con banquetas, alumbrado público, recubrimiento de calles (asfalto) y drenaje, aunque el elemento de rampas no se encuentra en 19 manzanas. Por último, en la 0423, de mediana marginalidad, hay banquetas en 39 de 47 manzanas, pero no cuenta con rampa alguna entre sus manzanas y no hay manzanas sin recubrimiento de calles y alumbrado público, pero sí tiene una que adolece de drenaje.

Cuadro 2

### Elementos urbanísticos presentes en las tres AGEB de estudio

AGEB	Elemento urbanístico			Total de manzanas
	Todas	Algunas	Ninguna	
<b>Banquetas</b>				
057A	0	14	47	61
0423	0	39	8	47
0300	4	17	0	21
<b>Rampas</b>				
057A	0	0	61	61
0423	0	0	47	47
0300	0	2	19	21
<b>Alumbrado público</b>				
057A	21	37	3	61
0423	24	23	0	47
0300	16	15	0	21
<b>Recubrimiento de calles</b>				
057A	7	47	7	61
0423	29	19	0	47
0300	19	2	0	21
<b>Drenaje</b>				
057A	1	29	31	61
0423	15	31	1	47
0300	10	11	0	21

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CPV 2010-MDM, INEGI.

Al desarrollar el segundo paso (IEU) y al convertirlo a una variable cuantitativa expresada en porcentaje, se observa la presencia del porcentaje de elementos construidos (ver cuadro 3). El alumbrado público es el más frecuente en el área de las AGEB estudiadas, seguido por el recubrimiento de calles y el drenaje; los menos construidos son las banquetas y rampas.

Al desarrollar el paso 3 (IIU) realizando la sumatoria del IEU, se estimó el grado de infraestructura conjunta presente en sus respectivas áreas de la siguiente manera: 69.1% en la 0300, 52.8% en la 0423

y 30.4% en la 057A, resultado que indica que esta última es la que muestra la mayor dificultad para facilitar el traslado de las personas a través de sus manzanas (ver cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Índice de Infraestructura Urbana**

AGEB	IIU
057A	30.40%
0423	52.80%
0300	69.10%

IIU: Índice de Infraestructura Urbana.  
Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 3**

Continúa

**Índice por Categoría de Elemento e Índice por Elemento Urbanístico**

AGEB	Elemento urbanístico			Total de manzanas	IEU
<b>Banquetas</b>					
	Todas	Algunas	Ninguna		
057A	0	0.02295082	0	61	2.30%
0423	0	0.08297872	0	47	8.30%
0300	0.03809524	0.08095238	0	21	11.90%
<b>Rampas</b>					
	Todas	Algunas	Ninguna		
057A	0	0	0	61	0.00%
0423	0	0	0	47	0.00%
0300	0	0.00952381	0	21	1.00%
<b>Alumbrado público</b>					
	Todas	Algunas	Ninguna		
057A	0.06885246	0.06065574	0	61	13.00%
0423	0.10212766	0.04893617	0	47	15.10%
0300	0.15238095	0.07142857	0	21	22.40%
<b>Recubrimiento de calles</b>					
	Todas	Algunas	Ninguna		
057A	0.02295082	0.07704918	0	61	10.00%
0423	0.12340426	0.04042553	0	47	16.40%
0300	0.18095238	0.00952381	0	21	19.00%

### Índice por Categoría de Elemento e Índice por Elemento Urbanístico

AGEB	Elemento urbanístico			Total de manzanas	IEU
Drenaje					
	Todas	Algunas	Ninguna		
057A	0.00327869	0.04754098	0	61	5.10%
0423	0.06382979	0.06595745	0	47	13.00%
0300	0.0952381	0.05238095	0	21	14.80%

IEU: Índice por Elemento Urbanístico.

Fuente: elaboración propia.

## Discusión

El aumento de la población mayor de 60 años para el 2017 con respecto al 2010 y su distribución poblacional en las AGEB estudiadas es heterogénea. Se observa una menor cantidad de habitantes de este grupo etario en la 057A; estos hallazgos se explican, probablemente, porque las colonias que integran esas AGEB se fueron formando, de manera geográfica, desde las zonas bajas hacia las altas; en este caso, la 057A es la de más reciente creación, pues inició su asentamiento irregular hace 30 años, aproximadamente, en tanto que la 0300 es la más antigua de las tres, la cual contiene habitantes originarios de los pueblos de la demarcación territorial Magdalena Contreras, quienes han visto cómo personas de otras partes de la ciudad o del país se han asentado en los lugares altos, lo anterior según testimonios de gente entrevistada cuando se hicieron los recorridos para conocer las zonas; esto concuerda con lo descrito en otros trabajos acerca de los problemas surgidos en los asentamientos irregulares establecidos en las periferias de las ciudades, como los descritos por Diego Sánchez González (2012).

En apariencia, y acorde con otros estudios realizados sobre urbanismo y presencia de parque vehicular, la existencia de mayor construcción de los elementos recubrimiento de calles y alumbrado público obedece a que se ha privilegiado el uso de los espacios en favor del tránsito de automotores por los siguientes dos factores:

1. La dificultad para movilizarse a pie en las zonas altas y de difícil acceso se ha paliado con el uso de vehículos de transporte público, camiones y taxis, principalmente.
2. Como lo menciona Carmen Lizárraga Mollinedo (2016) en su trabajo sobre movilidad urbana sostenible, cada vez es más frecuente el uso de automóviles particulares como medio de transporte en zonas semiurbanas y urbanas.

Los datos encontrados en esta investigación con respecto a la distribución poblacional en las AGEB estudiadas concuerdan con los obtenidos por Óscar Narvárez Montoya (2012) en su trabajo sobre demografía y requerimiento urbano, en el cual reporta pequeñas áreas con alta concentración poblacional y poca disponibilidad de vías de comunicación en zonas periféricas.

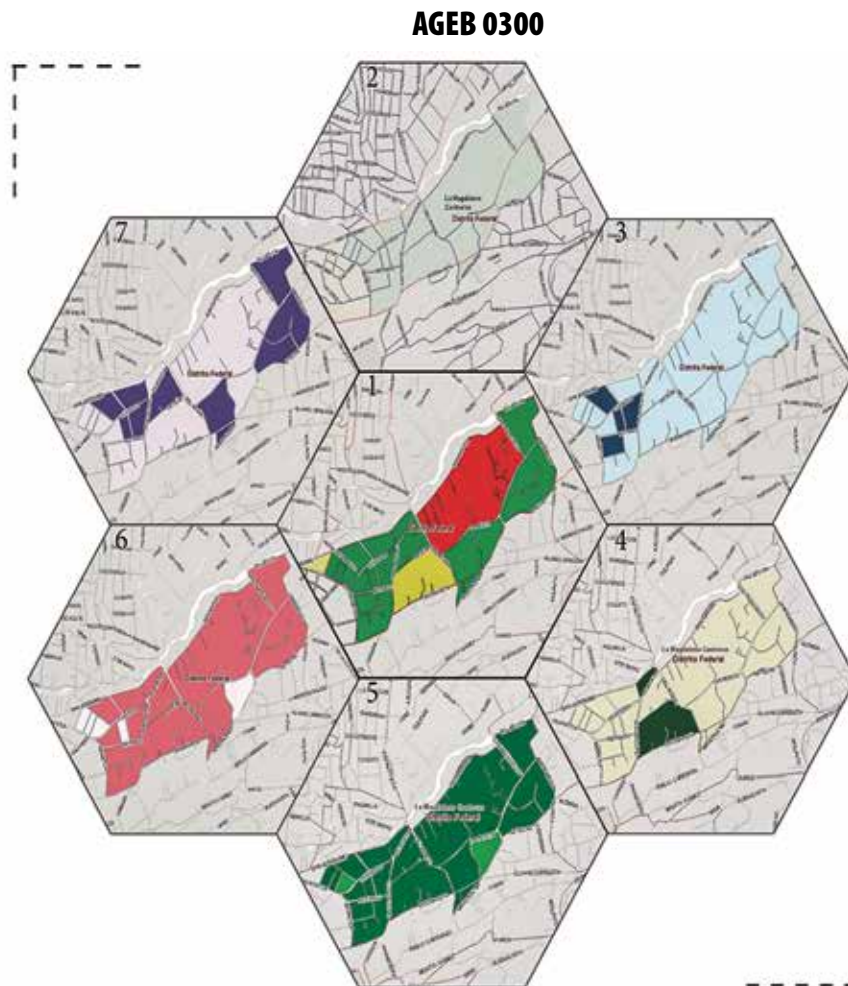
En el presente estudio no fue posible determinar cuáles eran los factores que llevaron a concentrar más cantidad de adultos mayores en ciertas manzanas.

El IIU vincula los datos del Censo de Población y Vivienda con la visualización geoespacial de las áreas estudiadas; con ello se logró estimar porcentualmente el grado de construcción de los elementos banquetas, rampas, recubrimiento de calles, alumbrado público y drenaje de forma individual, donde pudimos observar que los tres últimos son los más construidos en las tres AGEB,

seguidos por las banquetas y rampas. De manera global, el IIU nos da un buen parámetro sobre la deficiencia de la presencia de elementos urbanos básicos, infraestructura que podría facilitar el traslado de las personas adultas mayores (ver mapas 3 a 5).

La herramienta MDM V6.3 nos permite ubicar y observar de forma georreferenciada, a través de mapas temáticos fáciles de comprender, dónde se encuentran las áreas de oportunidad: las zonas donde existe mayor concentración de personas adultas mayores y la infraestructura urbana que es deficiente.

Mapa 3

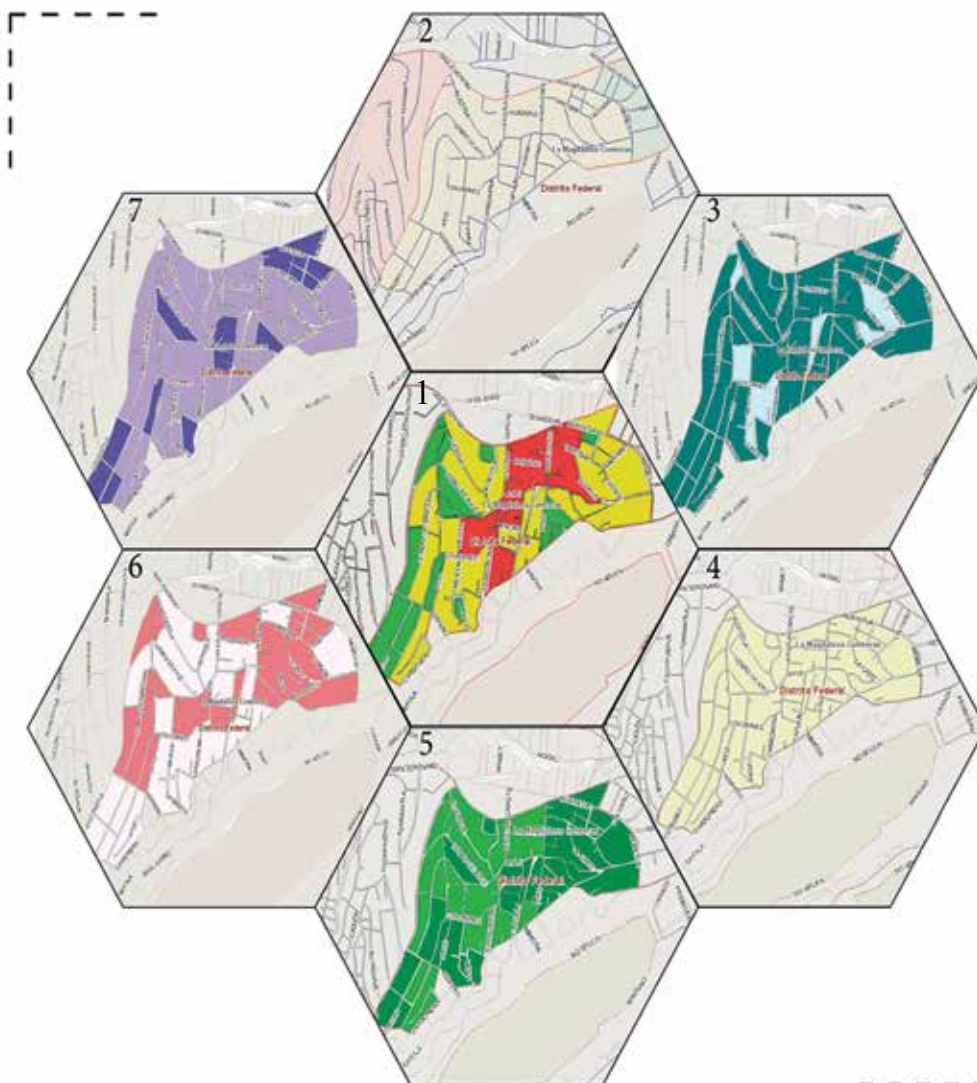


### Pueblo Nuevo Bajo



**Nota:** entre paréntesis se expresa el número de manzanas con el equipamiento indicado.  
**Fuente:** elaboración propia a partir del *Mapa Digital 6.0* del INEGI.

### AGEB 0423



### El Ocotl

**1. Población mayor de 60 años**

- No especificado
- De 0 a 7 (16)
- De 7 a 21 (24)
- De 21 a 35 (7)

**2. Red de vialidades**

- No disponible
- Avenida
- Calle

**3. Banquetas**

- No especificado (0)
- Alguna vialidad (39)
- Ninguna vialidad (8)

**4. Rampas**

- No especificado (0)
- Alguna vialidad (0)
- Ninguna vialidad (47)

**5. Recubrimiento de calles**

- No especificado (0)
- Todas las vialidades (28)
- Alguna vialidad (19)
- Ninguna vialidad (0)

**6. Alumbrado público**

- No especificado (0)
- Todas las vialidades (24)
- Alguna vialidad (23)
- Ninguna vialidad (0)

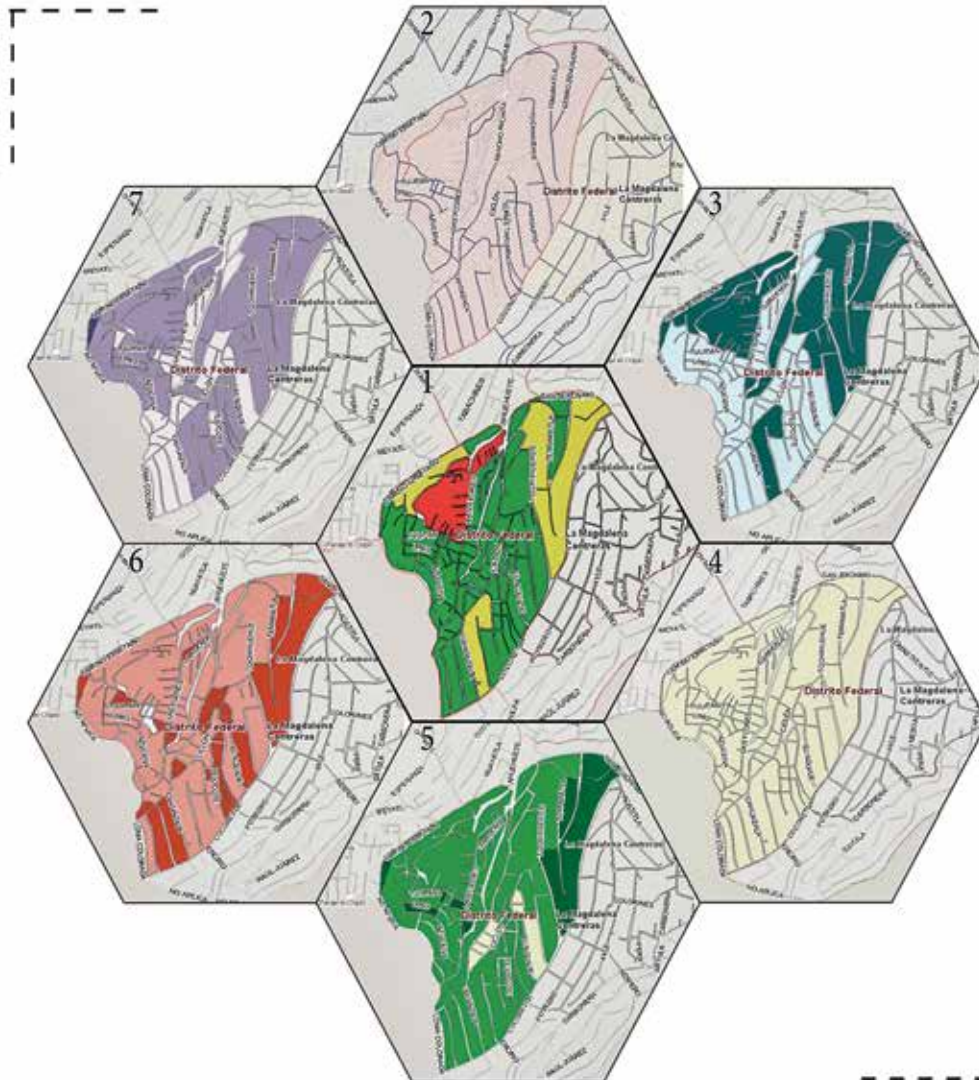
**7. Drenaje**

- No especificado (0)
- Todas las vialidades (15)
- Alguna vialidad (31)
- Ninguna vialidad (1)

**Nota:** entre paréntesis se expresa el número de manzanas con el equipamiento indicado.

**Fuente:** elaboración propia a partir del *Mapa Digital 6.0* del INEGI.

**AGEB 057A**



**El Ermitaño**

<p><b>1. Población mayor de 60 años</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No especificado</li> <li>■ De 6 a 13 (56)</li> <li>■ De 13 a 32 (4)</li> <li>■ De 32 a 51 (1)</li> </ul>	<p><b>3. Banquetas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No especificado (0)</li> <li>■ Alguna vialidad (14)</li> <li>■ Ninguna vialidad (47)</li> </ul>	<p><b>5. Recubrimiento de calles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No especificado (0)</li> <li>■ Todas las vialidades (7)</li> <li>■ Alguna vialidad (47)</li> <li>■ Ninguna vialidad (7)</li> </ul>	<p><b>7. Drenaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No especificado (0)</li> <li>■ Todas las vialidades (1)</li> <li>■ Alguna vialidad (29)</li> <li>■ Ninguna vialidad (31)</li> </ul>
<p><b>2. Red de vialidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ No disponible</li> <li>■ Avenida</li> <li>■ Calle</li> </ul>	<p><b>4. Rampas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No especificado (0)</li> <li>■ Alguna vialidad (0)</li> <li>■ Ninguna vialidad (67)</li> </ul>	<p><b>6. Alumbrado público</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No especificado (0)</li> <li>■ Todas las vialidades (21)</li> <li>■ Alguna vialidad (37)</li> <li>■ Ninguna vialidad (3)</li> </ul>	

**Nota:** entre paréntesis se expresa el número de manzanas con el equipamiento indicado.  
**Fuente:** elaboración propia a partir del *Mapa Digital 6.0* del INEGI.

## Conclusiones

El crecimiento de la población adulta mayor es un problema de salud pública, el cual debe ser abordado de manera interdisciplinaria para analizar, planear y evaluar intervenciones que impacten en la salud. Desde edades tempranas, las medidas preventivas y la promoción de un envejecimiento activo son un pilar del adecuado abordaje del envejecimiento individual y colectivo; también, desde el ambiente institucional, se debe fortalecer la creación de políticas públicas para la adecuación de espacios, así como facilitar la inclusión y participación social de las personas mayores de 60 años en todos los ámbitos de la vida política y económica del país.

El IIU, propuesto y desarrollado, es una medida porcentual de la cantidad de infraestructura urbana presente en las AGEb, fácil de estimar, entendido en el contexto del Censo de Población y Vivienda del INEGI, sencillo de interpretar, y un *proxi* de la posible movilidad del traslado de las personas adultas mayores por las AGEb.

El Índice se puede usar como unidad de medida para analizar el medio urbano en estudios que vinculen la salud, el entorno y el fenómeno del envejecimiento.

Esta investigación tiene como limitante que el desarrollo del Índice de Infraestructura Urbana solo se aplicó a tres AGEb, y puede ser evaluado mediante el análisis de otra extensión de territorio que compare el IIU entre las AGEb con índices de baja marginalidad contra aquellas de alta marginalidad para estimar y comparar la presencia de los elementos de infraestructura urbana que puedan facilitar el traslado de las personas a través de sus entornos.

## Fuentes

Banco Mundial (BM). *Grupos de países y préstamos del Banco Mundial* (DE) <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>, consultado el 30 de abril de 2016.

- Beard, John R. y Charles Petitot. "Ageing and Urbanization: Can Cities be Designed to Foster Active Ageing?", en: *Public Health Reviews*. Vol. 32, núm. 2, 2010, pp. 427-450.
- Capron Guénola, Françoise Madeleine, Martha de Alba González, Salomón González Arellano y Claudia Zamorano Villareal. "Segregación urbana y vejez: una perspectiva desde la vida cotidiana de los adultos mayores de la Zona Metropolitana del Valle de México", en: *Vejez Memoria y Ciudad*. México, Miguel Ángel Porrúa-Universidad Autónoma Metropolitana, 2013, pp. 47-74.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). *Proyecciones poblacionales 2010-2050* (DE) [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Datos/Estimaciones\\_y\\_Proyecciones/2010\\_2030/DistritoFederal\\_pry.xlsx](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Datos/Estimaciones_y_Proyecciones/2010_2030/DistritoFederal_pry.xlsx), consultado el 20 de mayo de 2016.
- Discoli, Carlos, Gustavo San Juan, Irene Martini, Carlos Ferreyro, Luciano Diocre, Dante Barbero y Jessica Esparza. "Metodología para la evaluación de la calidad de vida urbana", en: *Bitácora Urbano-Territorial*. 17(2), Bogotá, Colombia, 2010, pp. 95-112.
- Discoli, Carlos, Gustavo San Juan, Elías Rosefend, Irene Martini, Dante Barbero, Carlos Ferreyro, Jimena Ramírez Casas, Luciano Diocre y Cristina Domínguez. "Niveles de calidad de vida urbana y el estado de necesidades básicas en servicios e infraestructura", en: *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*. Vol. 9. Argentina, 2005, pp. 7-12.
- Fondo de Población de la Naciones Unidas (FPUN). *Liberar el potencial del crecimiento urbano*. Estado de la población mundial 2007 (DE) [https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/swp2007\\_spa.pdf](https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/swp2007_spa.pdf), consultado el 30 de abril de 2017.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Censo de Población y Vivienda*. Aguascalientes, México, INEGI (DE) <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>, consultado el 27 de mayo de 2016.
- \_\_\_\_\_. *Mapa Digital de México*. Aguascalientes, México, INEGI (DE) <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>, consultado el 27 de mayo de 2016.
- Lizárraga Moliendo, Carmen. "Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI", en: *Economía, Sociedad y Territorio*. Vol. VI, núm. 22, 2006, pp. 283-321.
- Narváez Montoya, Oscar L. "Envejecimiento demográfico y requerimientos de equipamiento urbano: hacia un urbanismo gerontológico", en: *Papeles de Población*. Núm. 74. México, 2012, pp. 1-33.
- Oppen, Jim y James W. Vaupel. "Broken Limits to Life Expectative", en: *Science*. Vol. 296, 2002, pp. 1029-1031.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. 2015 (DE) <http://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>, consultado el 20 de abril de 2016.
- \_\_\_\_\_. *Ciudades globales amigables con los mayores: una guía*. 2007 [25 de abril de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/ageing/AFCSpanishfinal.pdf>

- \_\_\_\_\_. *Active ageing: a policy framework. A contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World Assembly on Ageing*. Madrid, Spain, April 2002 (DE) [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO\\_NMH\\_NPH\\_02.8.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf), consultado el 5 de agosto de 2016.
- Plouffe, Louise y Alexandre Kalache. "Towards Global Age-Friendly Cities: Determining Urban Features that Promote Active Aging", en: *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. Vol. 87, No. 5, 2010, pp. 733-739.
- Ribeiro Ferreira, Fabian, Cibele Comini César y Vitor Passos Camargos, Maria F. Lima Costa y Fernando Augusto Proietti. "The Neighborhood perception and functional performance of Elderly persons in Belo Horizonte Metropolitan Area-Brazil", en: *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. Vol. 87, No 1, 2009, pp. 54-66.
- Salas Cárdenas, Sarai M. y Diego Sánchez González. "Envejecimiento de la población, salud y ambiente urbano en América Latina. Retos del urbanismo gerontológico", en: *Contexto. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León*. Vol. VIII, núm. 9, septiembre 2014, pp. 31-49.
- Sánchez González, Diego. "Aproximaciones a los conflictos sociales y propuestas sostenibles de urbanismo y ordenación del territorio en México", en: *Revista de Estudios Sociales*. No. 42, Bogotá, Colombia, 2012, pp. 40-56.
- Santosa Aaliana, Wall SStig, Edward Fottrell, Ulf Högberg y Peter Byass. "The development and experience of epidemiological transition theory over four decades: a systematic review", en: *Global Health Action*. 7:1, 2014, pp. 1-16 (DE) <http://dx.doi.org/10.3402/gha.v7.23574>, consultado el 18 de abril de 2016.
- SEDATU/SEMARNAT/GIZ. *Guía Metodológica. Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano PMDU*. CDMX, pp. 252. 2017 (DE) [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484508/04\\_02\\_1.2\\_PMDU2017\\_Guiametodologica.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484508/04_02_1.2_PMDU2017_Guiametodologica.pdf), consultado el 30 de agosto de 2019.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano: manual* (DE) <http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/Estructura.pdf>, consultado el 30 de mayo de 2016.
- Suárez, Rubén y Claudia Pescetto. "Sistemas de protección social para el adulto mayor en América Latina y el Caribe", en: *Pan American Journal of Public Health*. 17(5/6), 2005, pp. 419-128.
- Vences Rivera, José. "Construcción de un índice compuesto y aproximación para medir los cambios en el tiempo", en: *Realidad, Datos y Espacio Revista Internacional de Estadística y Geografía*. Vol. 5, Núm. 2, mayo-agosto, 2014, pp. 104-115.
- Yen, Irene H., Yvonne L. Michael y Leslie Perdue. "Neighborhood Environment in Studies of Health of Older Adults: a Systematic Review", en: *American Journal of Preventive Medicine*. 37 (5), 2009, pp. 455-463.