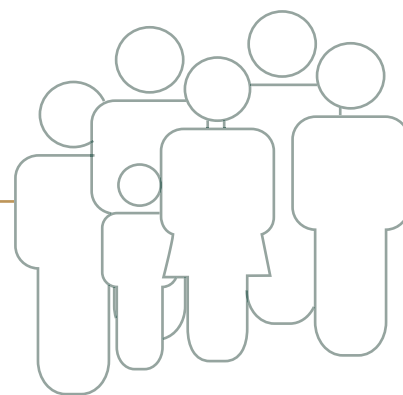


POBLACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



INTRODUCCIÓN

Las últimas décadas del siglo XX y los primeros años del siglo XXI han dado buena muestra en los ámbitos económico, social y ambiental, de que el modelo dominante del desarrollo global es prácticamente insostenible. A pesar de los indiscutibles progresos alcanzados en el mundo durante la primera mitad del siglo pasado en materia social, económica y en desarrollo tecnológico, actualmente se reconoce que el desarrollo ha ocurrido a través del uso desmedido de los recursos naturales y a costa de una severa degradación ambiental (Cepal, 2016).

La comunidad global busca ahora (reforzado recientemente por la aprobación de la Agenda 2030; ver el recuadro [Los Objetivos de Desarrollo Sostenible](#)) establecer y seguir un modelo de desarrollo que, además de permitir tener un crecimiento económico, reduzca los niveles de pobreza e incremente el bienestar y la calidad de vida de todos los habitantes; sin comprometer los recursos naturales. Ello implica tener un sistema económico que al menos: modifique las fases del metabolismo social relacionadas con la degradación del capital natural, aproveche las fuentes renovables de energía distintas a los combustibles fósiles y cierre los ciclos de los materiales. En otras palabras, que desacople el agotamiento de las reservas de recursos y la degradación ambiental de los desarrollos económico y social.

El crecimiento de la población ha sido una de las causas más frecuentemente citadas para explicar la sobreexplotación de los recursos naturales y la degradación ambiental (McNeill, 2006). El explosivo crecimiento poblacional mundial observado durante el siglo XX, ha sido determinante de la condición global actual (ver más adelante el recuadro [Tendencias de la población mundial](#)). No obstante, también se reconoce que el crecimiento de la población *per se* no es el único factor que determina la intensidad de la presión ejercida sobre el ambiente y los recursos naturales. La capacidad económica de consumo de la sociedad tiene también una importante influencia, así como la eficiencia técnica con la que se usan los recursos para la producción de los satisfactores (Ehrlich *et al.*, 1971; York *et al.*, 2003). Otras variables como la desigualdad, el nivel de urbanización, el régimen jurídico y la institucionalidad también modifican la dinámica de las causas subyacentes de la presión ambiental (De Sherbinin *et al.*, 2007).

En este contexto, el llamado a la acción global es impostergable si también se toma en cuenta que la evidencia científica sugiere que las presiones sobre los ecosistemas planetarios ya rebasaron su capacidad natural de recuperarse (ver por ejemplo, recuadro [Los límites planetarios](#)).



En septiembre de 2015, los 193 Estados miembro de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) firmaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la cual continúa y profundiza la tarea comenzada en el año 2000 por los Objetivos de Desarrollo del Milenio¹ (ODM) y que la comunidad internacional se comprometió a cumplir en 2015.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), complementan pero van mucho más allá de los ODM; buscan incidir en las causas estructurales que impiden el progreso social y económico sostenible de los países (ONU, 2018). Para alcanzar este cometido los ODS abordan tres dimensiones: económica, social y ambiental. Sus 17 objetivos comprenden 169 metas, los cuales deberán cumplirse en un plazo de 15 años. La (Figura 1.1.a) muestra los ODS y su relación con los ODM.

Figura 1.1.a Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su relación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio.



Fuente: ONU-México. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. 2018. Disponible en: www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/. Fecha de consulta: octubre de 2018.

¹ Los ODM, adoptados en el año 2000, tenían entre sus objetivos más importantes la reducción de la pobreza, el hambre, las enfermedades, la desigualdad de género y el acceso a agua potable y saneamiento.



Aun cuando los Objetivos se enfocan principalmente en problemáticas que sufren los países en desarrollo, también tienen aplicación en los países desarrollados, donde es necesario avanzar en temas como igualdad de género, producción y consumo responsable, cuidado del ambiente y lucha contra el cambio climático, por mencionar solo algunos temas (ONU, 2016).

México participó activamente en las negociaciones para el acuerdo de la nueva Agenda 2030. A lo largo de los años 2013 y 2014 tomó parte en las consultas y negociaciones realizadas en el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (GTA, ODS), el cual generó un informe final que contiene la propuesta de ODS y que, por acuerdo de la Asamblea General de Naciones Unidas, será la base principal para integrar la nueva Agenda de Desarrollo (ONU-México, 2016).

El Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018 destaca algunos avances en varias áreas de la Agenda 2030. Por ejemplo, se resalta que, a nivel mundial, la productividad laboral ha aumentado y la tasa de desempleo ha descendido; además de que más de 100 países cuentan con iniciativas y políticas de consumo y producción sostenibles. Sin embargo, a escalas regional o subregional, el progreso aún es insuficiente para cumplir los Objetivos de la Agenda 2030, sobre todo en los grupos marginados y más desfavorecidos.

Entre las desigualdades por las que atraviesan estos grupos figuran que cerca de mil millones de personas que habitan zonas rurales aún carecen de electricidad, nueve de cada diez personas que viven en ciudades respiran aire contaminado y, que en 2015, 29% de la población mundial no contaba con suministros de agua potable, 61% carecía de servicios de saneamiento gestionados de manera segura y 892 millones de personas, aproximadamente 150 millones más que la actual población europea, aún realizaban defecación al aire libre (ONU, 2018).

A poco más de una década de que se cumpla el plazo del año 2030, para lograr el cumplimiento de la Agenda 2030 los países deberán adaptar medidas inmediatas, así como alianzas colaborativas entre los gobiernos y las partes interesadas para que los Objetivos de Desarrollo Sostenible sean una realidad para toda la población mundial. Entre ellas, está el fortalecimiento de la recopilación de los datos y de su capacidad explicativa pues, en todo el mundo, muchos sistemas de estadística enfrentan graves vacíos de información; sobre todo a nivel municipal y local. Como resultado, la información certera y oportuna acerca de ciertos aspectos de numerosos grupos de personas permanecen invisibles, y muchos desafíos de desarrollo siguen sin entenderse claramente (ONU, 2018).

Referencias:

ONU. *The Sustainable Development Goals Report 2018*. ONU. 2018. Disponible en <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>. Fecha de consulta: octubre de 2018.

ONU-México. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. 2016. ONU-México. Disponible en: www.onu.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/. Fecha de consulta: octubre de 2018.

ONU. *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018*. ONU. Disponible en: <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>. Fecha de consulta: octubre de 2018.

MÉXICO: DESARROLLO *VERSUS* DEGRADACIÓN AMBIENTAL

El caso de México ilustra bien el derrotero que siguieron muchos países bajo el modelo dominante de desarrollo. La economía nacional de la segunda mitad del siglo XX tuvo como eje de articulación las políticas enfocadas al crecimiento y la industrialización planificada por el Estado, con las cuales se favoreció el incremento poblacional, la expansión de las fronteras agrícolas, la creación y consolidación de poblados y núcleos urbanos, el desarrollo de las industrias y los servicios públicos. Posteriormente, durante el último tercio del siglo, la norma de desarrollo continuó con la búsqueda del crecimiento, pero con énfasis en la desregulación, la privatización y la inserción en el mercado global. Durante esta etapa continuó la urbanización y se amplió la infraestructura de telecomunicaciones (Cortés y de Olivera, 2010).

El desarrollo económico alcanzado por México permitió ampliar el bienestar social de una parte importante de la población. Entre 1950 y mediados de la segunda década del siglo XXI, el producto interno bruto (PIB) per cápita creció casi tres veces (Figura 1.1), poco más de lo que lo hiciera a nivel global, que aumentó alrededor de dos veces. Paralelamente, un mayor acceso a los servicios de salud y la aplicación de los avances de las ciencias médicas elevaron la esperanza de vida de los mexicanos de cerca de 50 a 74 años y redujeron la mortalidad infantil de 98 a 12 niños por cada 1 000 nacimientos en el periodo. El alfabetismo también se amplió, pasando del 57 a cerca del 94% de la población.

Sin embargo, la mejora de la calidad de vida no permeó en toda la sociedad y la geografía mexicanas. Amplios sectores de la población han permanecido en condiciones marginales sin acceso a muchos de los servicios básicos que le permitan alcanzar su completo desarrollo humano: en 2016 alrededor de 43.6% de la población vive aún en condiciones de pobreza (53.4 millones de personas; ver sección [Condición socioeconómica de la población mexicana](#) en este capítulo) y cerca del 8% de la población lo hace en condiciones de pobreza extrema (9.4 millones). A la fecha, uno de cada cinco mexicanos vive aún en una vivienda precaria¹ y la desigualdad persiste como uno de los rasgos característicos de la población: tan solo en términos de la inequidad en el ingreso, el coeficiente de Gini² no ha mostrado una tendencia clara hacia el cierre de la brecha en los últimos quince años³ (ICV CSE 3.2.1). A ellos debe sumarse el acceso limitado a los servicios de salud, la educación superior y el empleo digno (Cortés y de Olivera, 2010).

A la par de estos cambios sociales y económicos, también se presentó la pérdida y el deterioro del capital natural⁴ nacional (Figura 1.2). En la medida en la que la población y el PIB nacional crecieron lo hicieron también la emisión de contaminantes y la pérdida de la superficie de muchos ecosistemas naturales (Figura 1.2). Entre 1993 y

¹ Se refiere a una vivienda sin acceso a una fuente de agua mejorada, drenaje y saneamiento adecuado, materiales de construcción apropiados y/o espacio suficiente para vivir.

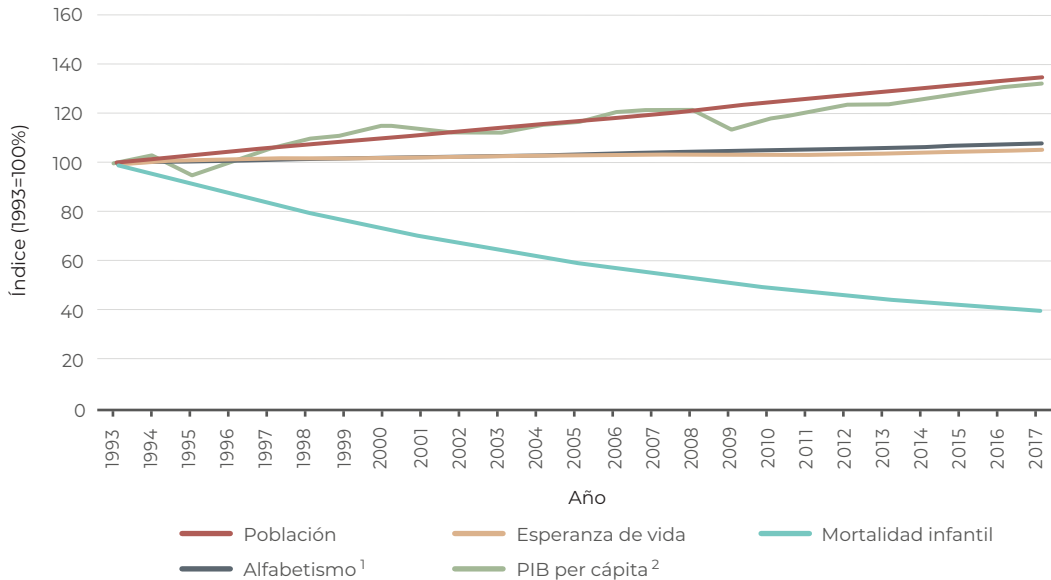
² La inequidad en el ingreso se mide a través del coeficiente de Gini, que toma valores entre cero y uno: entre mayor sea su valor indica una mayor concentración de los ingresos, es decir, una mayor desigualdad entre los habitantes.

³ El coeficiente ha oscilado entre valores de 0.45 y 0.49.

⁴ Éste se concibe, en una de sus definiciones más comunes, como el conjunto de recursos naturales y servicios ambientales que proveen los ecosistemas y que hacen posible la vida en la biosfera y el desarrollo humano.

2015, las emisiones de bióxido de carbono crecieron cerca de 54%,⁵ la generación de residuos sólidos y aguas residuales industriales en 44⁶ y 37%,⁷ respectivamente, y se perdieron alrededor de 7 millones de hectáreas de bosques y selvas.⁸ Por el lado de la extracción de los materiales que se incorporaron en la economía, en el periodo de 2011 a 2015 creció cerca de 13% (ICV P 2.1.1).

Figura 1.1 Tendencia de algunas variables socioeconómicas en México, 1993-2017.



Notas:

¹ Corresponde al porcentaje de personas de 15 años o más.

² PIB en millones de pesos a precios constantes de 2013. Las cifras son cifras preliminares a partir de 2016.

Fuentes:

Población, esperanza de vida y mortalidad infantil:

Conapo. Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009. Conapo. México, 2013.

Alfabetismo:

SEP. Sistema de indicadores educativos (INDISEP). Disponible en: www.snie.sep.gob.mx/. Fecha de consulta: octubre de 2018.

SEP. Sistema de indicadores educativos (INDISEP). Indicadores y Pronósticos Educativos. Disponible en: www.snie.sep.gob.mx/indicadores.html. Fecha de consulta: octubre de 2018

PIB per cápita:

Conapo. Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009. Conapo. México, 2013. INEGI. Banco de información económica. Cuentas nacionales. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Fecha de consulta: octubre de 2018.

En el primer apartado de este capítulo se presentan algunas de las principales tendencias demográficas en México, incluyendo el crecimiento de la población, su estructura y distribución geográfica. En el segundo apartado se analiza la condición socioeconómica de la población nacional, haciendo énfasis en dos aspectos relevantes: su nivel de desarrollo humano y la situación de pobreza que enfrenta. Se explora también la relación entre el desarrollo humano y la magnitud y el sentido de su presión sobre el ambiente. En la sección final se ofrece una visión, global y nacional, de los impactos de las actividades humanas en el ambiente, a través de las huellas ecológica, hídrica y humana, así como por sus efectos en la economía (por medio de los costos monetarios resultado de la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales) y en la salud de la población, en este último caso, por las enfermedades cuyo origen se vincula con la degradación ambiental.

⁵ Periodo 1990-2012.

⁶ Periodo 1997-2012.

⁷ Periodo 1998-2017.

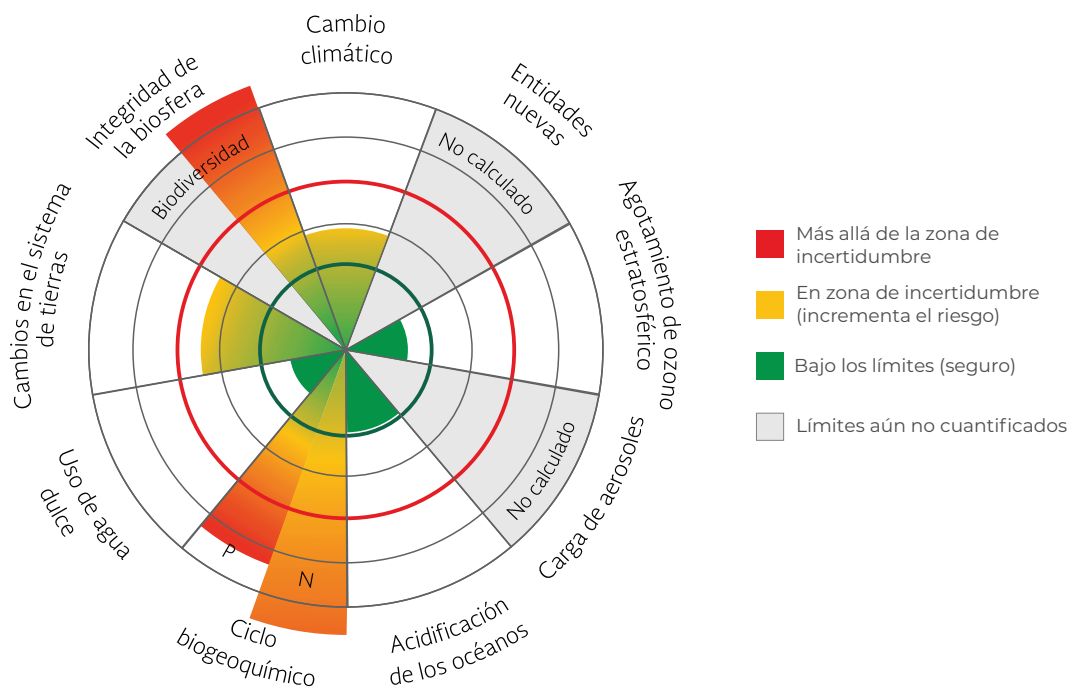
⁸ Periodo 1993-2014.



Fenómenos como el cambio climático, el adelgazamiento de la capa de ozono, la acidificación de los océanos y la acelerada pérdida de los ecosistemas y su biodiversidad han llevado a algunos científicos a cuestionarse si los cambios observados podrían desestabilizar al sistema planetario y ocasionar consecuencias adversas para la humanidad. Con este enfoque surgió el concepto de los “límites planetarios”, que si bien ha sido materia de debate desde su aparición en 2009 (ver, por ejemplo, Donohue *et al.*, 2016), ha resultado muy útil para estimular la discusión entre los científicos sobre el funcionamiento y la resiliencia del sistema planetario.

Un límite planetario delimita un ámbito de actividad seguro para los seres humanos respecto de la resiliencia de la biosfera; en otras palabras, establece la capacidad de la biosfera para recuperarse de las perturbaciones (ocasionados principalmente por las actividades humanas) y regresar a un estado estable (Rockstrom, 2009). Hasta la fecha se han identificado nueve procesos clave que mantienen la integridad del sistema planetario (Figura 1.2.a). Con base en el conocimiento disponible y la

Figura 1.2.a Los límites planetarios, su estado actual y los rangos de incertidumbre



Fuente:

Modificado de: Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström *et al.* Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347(6223), 2015.



incertidumbre asociada al funcionamiento de estos procesos, se han sugerido los niveles actuales de las variables de control del sistema, así como los umbrales de operatividad segura y los umbrales de incertidumbre máxima o puntos de bifurcación.

De acuerdo con Steffen y colaboradores (2015), actualmente los ciclos biogeoquímicos del fósforo y el nitrógeno y la integridad de la biosfera (por su componente relacionado con la pérdida de diversidad genética) se encuentran en una zona de alto riesgo en la que podrían interferir con el sistema planetario. En la zona de riesgo medio se sugiere que se encuentran el cambio climático y el cambio del uso del suelo de bosques boreales, templados y tropicales.

Por su parte, se encontrarían en una zona de operatividad segura la extracción de agua dulce (aunque con gran heterogeneidad regional), el agotamiento de la capa de ozono y casi en el límite la acidificación oceánica. Aún no se han podido delimitar los umbrales para la contaminación atmosférica por aerosoles, la introducción de sustancias químicas y organismos sintéticos, y la diversidad funcional de especies (Steffen *et al.*, 2015).

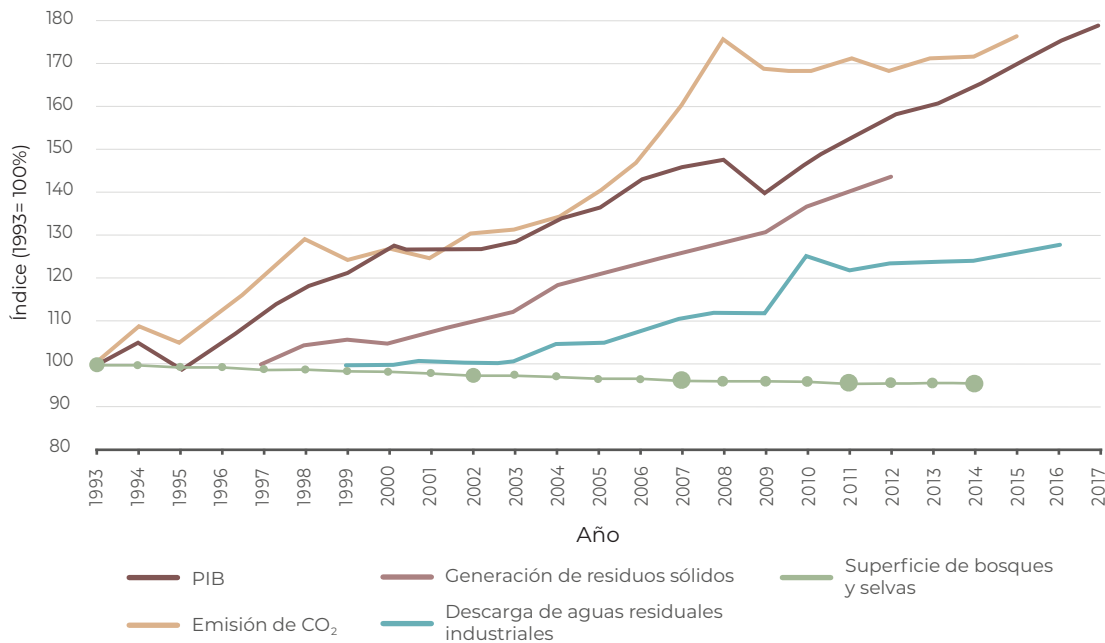
Algunos de los límites planetarios tienen contextos regionales muy distintos que sesgan su valor de operatividad. Por ejemplo, en cuanto a extracción de agua que excede la capacidad de sus cuencas, sobresalen India, la porción noreste de China, Oriente Próximo, la Europa mediterránea, la costa oeste de Estados Unidos y el Valle de México.

Recientemente, Steffen y colaboradores (2015) han sugerido la existencia de dos sistemas que tienen, por sí mismos, la capacidad de mover al sistema planetario a un nuevo estado. Estos sistemas son la integridad de la biosfera (genes y especies) y el cambio climático, pues regulan la magnitud y el flujo de energía y materiales de toda la biosfera y su respuesta ante cambios abruptos. Actualmente, ambos sistemas se encuentran fuera de los umbrales de operatividad segura.

Referencias:

- Donohue, I., H. Hillebrand, J.M. Montoya, *et al.* Navigating the complexity of ecological stability. *Ecology Letters* 19: 1172–1185. 2016.
- Rockström, J. *Bounding the Planet Future: Why we need a Great Transition. Great Transition Initiative Essay.* 2015.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, *et al.* A safe operating space for humanity. *Nature* 461(24):472-475. 2009.
- Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, *et al.* Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347(6223). 2015.

Figura 1.2 Tendencias de algunas variables ambientales y PIB, 1993 - 2017



Nota:

PIB en millones de pesos a precios constantes de 2013. Las cifras son cifras preliminares a partir de 2016.

Fuentes:

Residuos:

Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginales. Sedesol. México. 2013.

Bosques y selvas:

INEGI. *Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI (2014)*, escala 1:250 000. INEGI. México. 2017.

Emisiones de CO₂:

INECC y Semarnat. 2018. *Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. INECC y Semarnat. México. 2015.

Aguas residuales industriales:

CNA. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Ediciones 2002*. CNA, Semarnat. México. 2003.

Conagua. *Estadísticas del Agua en México. Ediciones 2007, 2008, 2010 y 2011*. Conagua. México. 2007, 2008, 2010 y 2011.

Conagua. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Ediciones 2011 - 2013*. Conagua, Semarnat. México. 2011 - 2013.

Conagua. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2014*. Conagua, Semarnat. México. 2014.

Conagua. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2015*. Conagua, Semarnat. México. 2015.

Conagua. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Ediciones 2017*. Conagua, Semarnat. México. 2017.

PIB:

INEGI. *Banco de información económica. Cuentas nacionales*. Disponible en: www.inegi.org.mx/sistemas/bie/. Fecha de consulta: octubre de 2018.

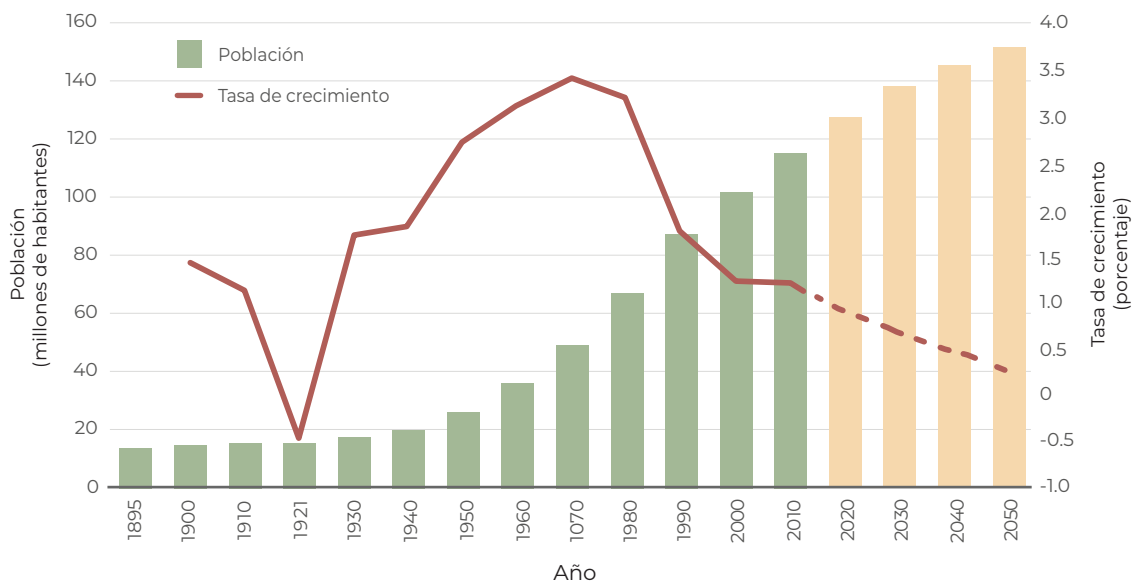
TENDENCIAS DE LA POBLACIÓN MEXICANA

Al igual que en el resto del mundo, la población mexicana mostró un importante crecimiento durante la segunda mitad del siglo pasado. A la notable caída de la población entre 1910 y 1920, debido al conflicto armado revolucionario y a las epidemias que afectaron el país, le siguió una etapa de crecimiento que alcanzó su valor máximo en los años setenta (a una tasa del 3.6% anual; Figura 1.3) y que se acompañó de un destacado crecimiento económico y desarrollo social. Las últimas décadas, en contraste, se han caracterizado por la reducción paulatina en la velocidad del crecimiento poblacional y por el periodo del llamado “bono demográfico”. Para comparar la situación nacional con la tendencias global y regional de la población, ver el recuadro **Tendencias de la población mundial**.

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), entre 1910 y 2015 la población nacional creció casi ocho veces, pasando de alrededor de 15.2 a 119.94⁹ millones de personas. Por el tamaño de su población, México es el onceavo país más poblado en el mundo, y el segundo lugar en Latinoamérica, tan solo detrás de Brasil, que en 2010 tenía una población de 195.2 millones de personas (UN, 2014).

En las últimas décadas, sin embargo, la tasa del crecimiento de la población se ha reducido. Entre 2000 y 2015, pasó de 1.49 a 1.15% anual (ICV CSE 1.1.1; Figura 1.3). Su disminución ha sido el resultado principalmente de la reducción de la fertilidad (que pasó de 6.8 a 2.2 hijos por mujer en promedio entre 1950 y 2014) que sobrepasó el efecto positivo sobre la tasa de crecimiento ocasionada por la reducción de la tasa de mortalidad (que se redujo de poco más de 16 personas por cada mil habitantes en 1950 a solo 5.7 en 2010; Figura 1.3). De acuerdo con las proyecciones poblacionales, aún con la tasa de crecimiento a la baja, la población mexicana seguiría creciendo para alcanzar en el 2050 los 150.8 millones de habitantes (Conapo, 2013).

Figura 1.3 Población total y tasa de crecimiento en México, 1895 - 2050¹



Nota:

¹ La línea y las barras discontinuas representan proyecciones poblacionales.

Fuentes:

Conapo. *Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. México, Octubre de 2013.
 INEGI. *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*. México, 2011.

Con el crecimiento poblacional también se produjo un aumento de la densidad poblacional. En poco más de un siglo, su valor se multiplicó por un factor de ocho veces y media: mientras que en 1900 la densidad estimada era de 6.9 habitantes por kilómetro cuadrado, en 2014 alcanzó los 58.3,¹⁰ valor superior al promedio mundial

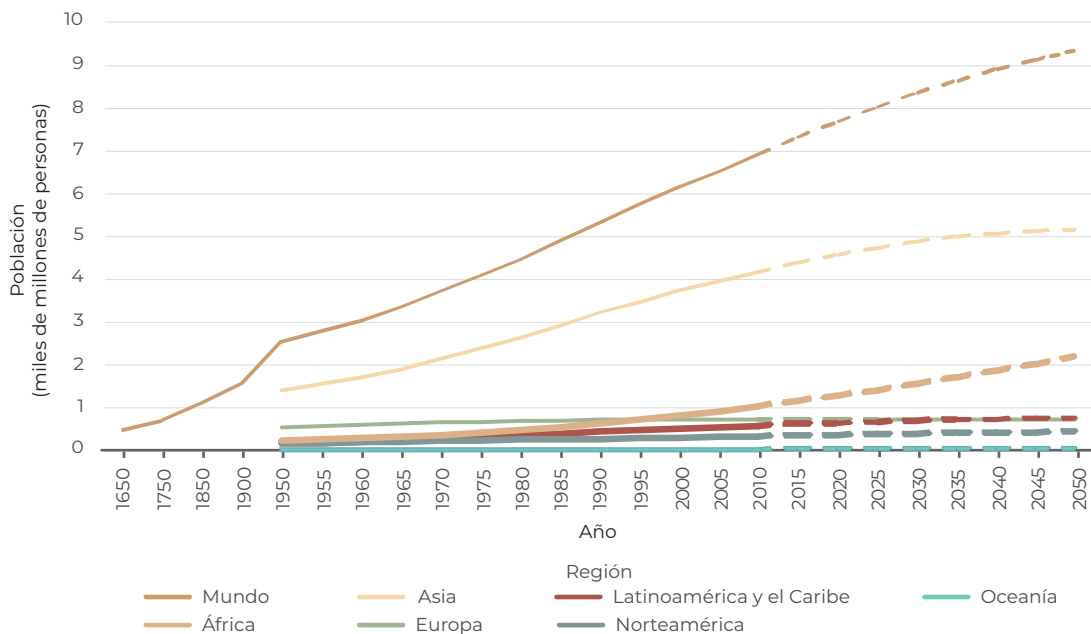
⁹ La cifra de 2015 incluye a las 407.7 mil personas sin residencia o con residencia colectiva del Servicio Exterior Mexicano.

¹⁰ En México, uno de los municipios más densamente poblados es el de Ecatepec, en el estado de México, con un valor estimado de alrededor de 87 mil habitantes por kilómetro cuadrado.



Uno de los rasgos más notables de la población humana en el planeta ha sido su acelerado crecimiento en el último siglo. Los registros históricos indican que en 1650 la población mundial fluctuaba entre 424 y 484 millones de personas (Figura 1.3.a); para inicios del siglo XX esta cifra se habría triplicado hasta alcanzar los 1 550 millones (Caldwell y Schindlmayr, 2002); sin embargo, el crecimiento más acelerado comenzó a mediados del siglo XX, impulsado principalmente por el aumento de la natalidad y la disminución de la mortalidad en las regiones menos desarrolladas del mundo.

Figura 1.3.a Crecimiento de la población mundial por región, 1650 - 2050¹



Nota:

¹ Las líneas discontinuas representan proyecciones.

Fuentes:

Caldwell, J.C. y T. Schindlmayr. Historical population estimates: unraveling the consensus. *Population and Development Review* 28: 183-204. 2002.
UN. *World Population Prospect: The 2010 revision*. On-line Database. Department of Economic and Social Affairs. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. Disponible en: http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm. Fecha de consulta: agosto de 2015.

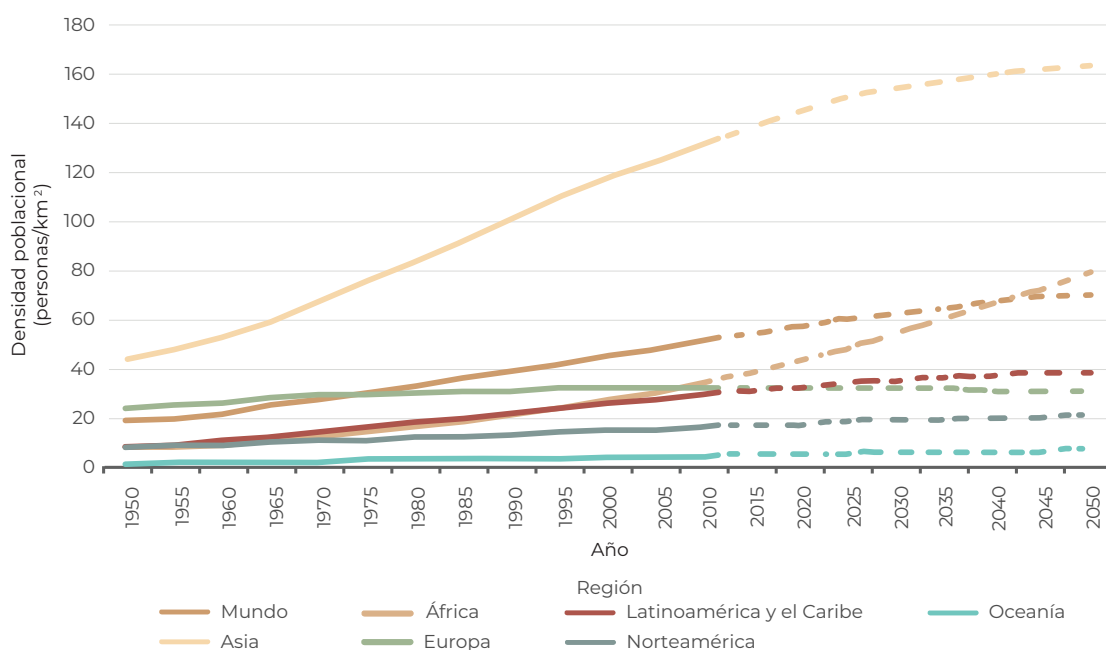
Para finales del siglo XX se habían rebasado los seis mil millones de personas y para mediados de 2015 se estimó que en el planeta vivían alrededor de 7 350 millones de seres humanos (UN, 2018). La División de Población de las Naciones Unidas prevé que la población mundial seguirá aumentando hasta alcanzar en el año 2050 más de 9 550 millones de personas, es decir, 2 200 millones de habitantes más que en 2015 (UN, 2018).



La contribución de cada región del mundo a este crecimiento ha sido contrastante y lo será aún más en el futuro. En Asia, por ejemplo, en 1950 había 1 396 millones de personas y para 2015 la población casi se triplicó para sumar los 4 420 millones (FAO, 2017). Para 2050 se espera que la mitad de la población mundial habite esa región, es decir, cerca de 5 164 millones de personas. En contraste, en 1950 en Latinoamérica y el Caribe había 168 millones de habitantes y en 2015 alrededor de 632 millones (UN, 2018), es decir, casi siete veces menos habitantes que en Asia.

Como resultado del crecimiento poblacional global, la densidad también ha cambiado: entre 1950 y 2015 pasó de 19 a 51 personas por kilómetro cuadrado; se espera que en el futuro siga creciendo y que en el año 2050 alcance cerca de 70 habitantes por kilómetro cuadrado (Figura 1.3.b). No obstante, existen notables diferencias en la concentración de la población sobre el planeta. En 2015, alrededor del 59% de la superficie terrestre tenía densidades menores a los 5 habitantes por kilómetro cuadrado, y tan solo el 0.9% de la superficie registraba densidades mayores a los mil habitantes (Mapa 1.3.a).

Figura 1.3.b Densidad poblacional mundial por región, 1950 - 2050¹



Nota:

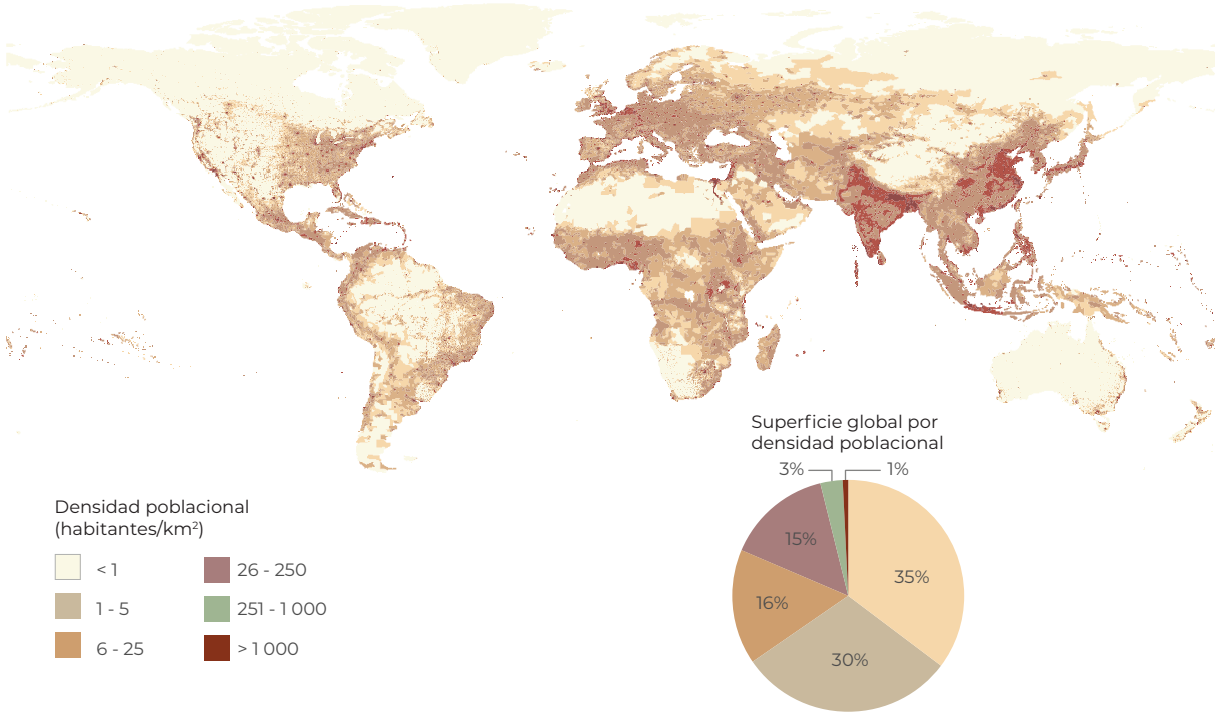
¹ Las líneas discontinuas representan proyecciones.

Fuentes:

Caldwell, J.C. y T. Schindlmyr. Historical population estimates: unraveling the consensus. *Population and Development Review* 28: 183-204. 2002.
 UN. *World Population Prospect: The 2010 revision*. On-line Database. Department of Economic and Social Affairs, Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. Disponible en: <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>. Fecha de consulta: abril de 2015.



Mapa 1.3.a Densidad poblacional mundial 2015



Nota:

¹ La superficie global considerada fue de 212.56 millones de km²

Fuente:

CIESIN. Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4). Nueva York: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). Columbia University, 2017. Disponible en: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4/sets/browse>. Fecha de consulta: agosto de 2018.

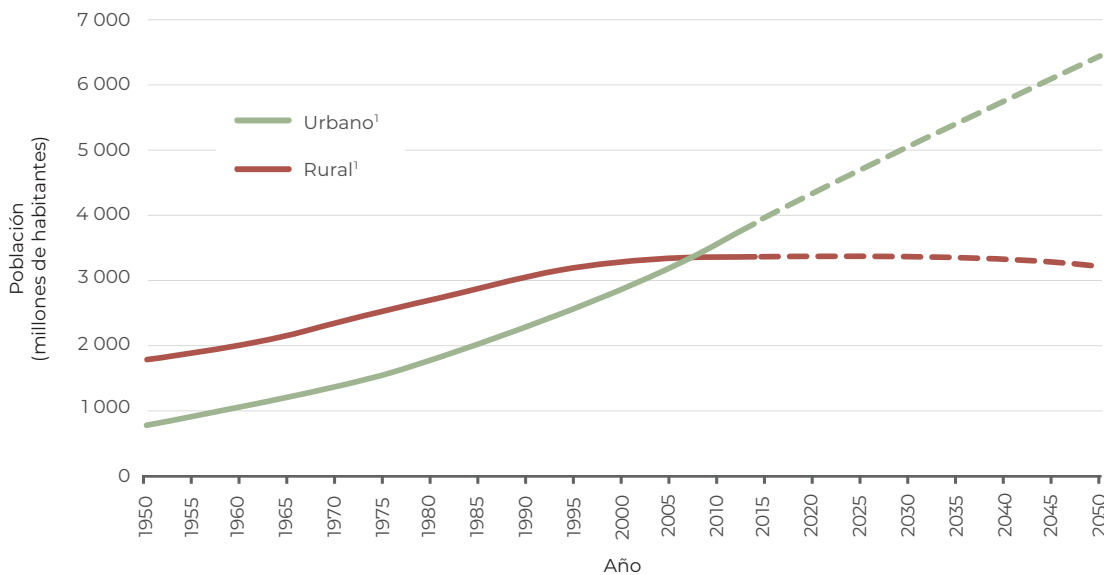
Concentraciones importantes de población se observan en India y la costa noreste de China, con extensas zonas con densidades mayores a los 250 habitantes por kilómetro cuadrado. Casos particulares son los de ciudades como Bombay, en India, París, Francia o Nueva York, Estados Unidos, en los que las densidades oscilan entre los 20 y 49 mil habitantes por kilómetro cuadrado. Shanghai, en China, es un caso extremo, en 2018 su densidad se estimaba en 121 mil habitantes por kilómetro cuadrado (CIESIN, 2016). Se espera que en 2050 en Asia la densidad poblacional promedie hasta 163 habitantes por kilómetro cuadrado; en Latinoamérica y el Caribe podría alcanzar 38 habitantes por kilómetro cuadrado en 2050, es decir, cuatro veces menos que la región asiática (Figura 1.3.b).

Además de su crecimiento acelerado, otro rasgo sobresaliente de la población humana es su concentración en zonas urbanas. Las ciudades son los centros en los que se dirige el desarrollo económico y social de los países, ello principalmente debido a que son los concentradores de las actividades comerciales, de



comunicación, transporte y asiento de los gobiernos (UN, 2014). Mientras que en 1950 el 30% de la población global (alrededor de 700 millones de personas) habitaba zonas urbanas, en 2014 esta cifra se multiplicó por un factor de poco más de cinco para alcanzar los 3 900 millones, esto es, el 54% de la población (Figura 1.3.c).

Figura 1.3.c Población global urbana y rural, 1950 - 2050



Nota:

¹ Las líneas punteadas corresponden a proyecciones.

Fuente:

UN, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*. UN. 2014.

En 2014, las regiones más urbanizadas eran Norteamérica (82%) y Latinoamérica y el Caribe (80%); en contraste, África y Asia permanecían predominantemente rurales, con 40 y 48% de sus poblaciones en zonas urbanas, respectivamente (UN, 2014). Para 2050 se estima que el 66% de la población global (6 300 millones de personas) habite zonas urbanas.

Referencias:

Caldwell, J.C. y T. Schindlmayr. Historical population estimates: unraveling the consensus. *Population and Development Review* 28: 183-204. 2002.

CIESIN, The Center for International Earth Science Information Network, Columbia University. *Gridded Population of the World*, v. 4. Nueva York. NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). 2016. Disponible en: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

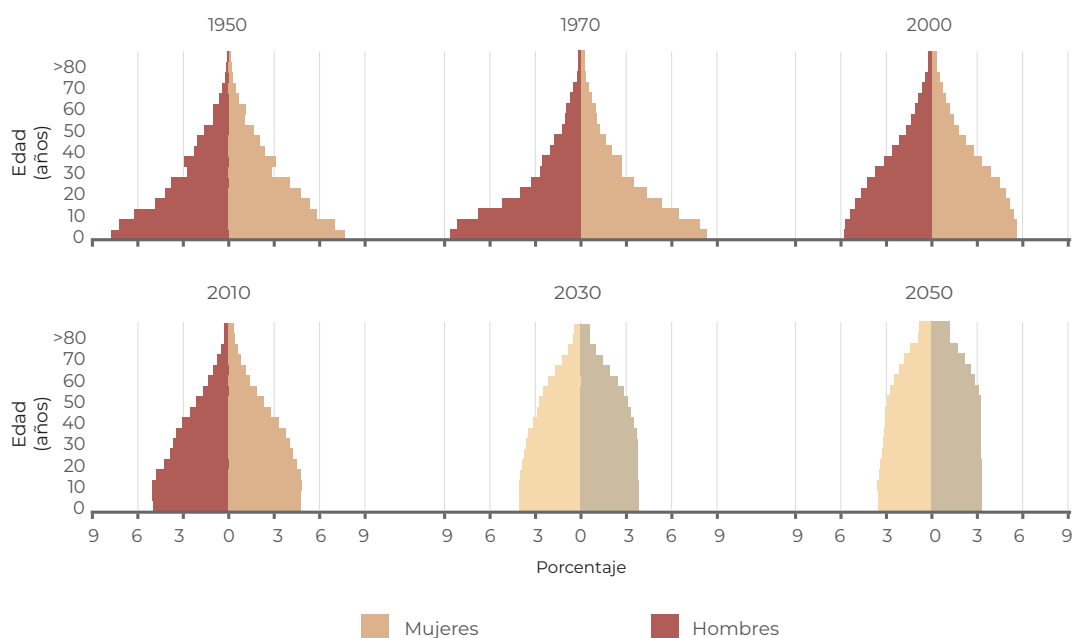
FAO. Faostat. *Annual population*. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

UN. United Nations. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Urbanization Prospects. The 2018 Revision*. UN. Disponible en: <https://esa.un.org/unpd/wup/Download/>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

de 51 habitantes por kilómetro cuadrado en 2010. Con base en las proyecciones poblacionales, se espera que para 2030 la densidad alcance los 70.12 habitantes por kilómetro cuadrado y para 2050, los 76.9 (Conapo, 2013). Para este último año, la densidad estimada sería cerca de dos veces mayor que el valor latinoamericano para esa misma fecha (38 hab/km²) y un poco más alto que el valor mundial (70 hab/km²).

La población mexicana es, en términos generales, una población joven. Alrededor del 39% de la población es menor de 20 años (Figura 1.4). Sin embargo, en años recientes la proporción de infantes se ha reducido, mientras que la de jóvenes y adultos mayores crecieron, es decir, estamos en un periodo de envejecimiento poblacional que se prolongará por varias décadas. En 1950, la proporción de niños y niñas en edad preescolar (0-4 años) era de 15.4%, la que bajó a 9.85% en 2010; por su parte, los adultos mayores de 65 años y más, pasaron de 3.4 a 6.2% de la población en el mismo periodo. En el caso de la población en edad productiva (es decir, la que se encuentra entre los 15 y los 64 años), pasó de 59 a 62% de la población entre 2000 y 2010.

Figura 1.4 Estructura de edades de la población en México, 1950 - 2050¹



Nota:

¹ Los datos de 2030 y 2050 representan proyecciones.

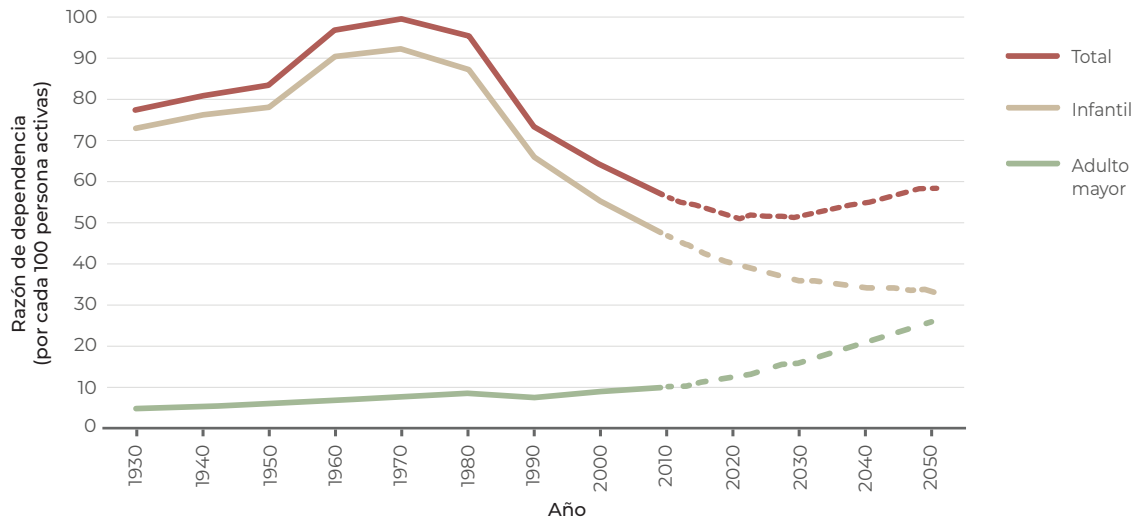
Fuentes:

Conapo. *Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. México, Abril de 2013.
INEGI. *Censos de Población y Vivienda, 1950 a 1970*. INEGI, México.

El envejecimiento o rejuvenecimiento de la población puede tener consecuencias económicas y sociales importantes; la llamada “razón de dependencia” muestra el esfuerzo relativo teórico que la población en edad productiva debería realizar para sostener las necesidades y la calidad de vida de la población más vulnerable que no

labora en un momento particular.¹¹ Dicho de otro modo, es la relación entre los que “dependen” y los que “producen”. En 1970, el número de personas dependientes era de 99.7 por cada 100 productivas, y para 2010 se calculaba en 55.8 (Figura 1.5; ICV 1.1.5). Se considera que la reducción de dicha razón puede ser benéfica para la economía en virtud de que posibilita el incremento en el consumo e incrementa la capacidad de ahorro de la población, entre otros efectos. Si se analiza por separado la dependencia infantil y la de adultos mayores, se observa que la infantil ha seguido una tendencia decreciente, en contraste con la de los de adultos mayores, que pasó de 7.43 a 9.63 por cada 100 personas en edad productiva entre los años 1990 y 2010.

Figura 1.5 Razón de dependencia infantil, adulto mayor y total en México, 1930 - 2050¹



Nota:

¹ A partir de 2010, los valores representan proyecciones poblacionales.

Fuentes:

Conapo. *Diagnóstico socio-demográfico del envejecimiento en México*. Serie de Documentos Técnicos. Conapo. México. 2011.
 Conapo. *Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. Conapo. México. Abril de 2013.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN EN MÉXICO

La colonización histórica de ciertas regiones del país favorecidas por su clima y disponibilidad de recursos naturales, sumado a su crecimiento poblacional posterior, han contribuido a crear un mosaico heterogéneo en la distribución geográfica de la población nacional. Aunado a ello, fenómenos económicos y sociales que empezaron en la segunda mitad del siglo pasado y que continúan hasta la fecha, como por ejemplo el de la urbanización y la migración, han contribuido a intensificar este patrón.

¹¹ La razón de dependencia refleja la relación entre el número de personas que por su edad no se encuentran activas en términos económicos (0-14 años y 65 y más años) y las que sí lo están (entre 15 y 64 años). A mayor valor de este cociente, mayor será la carga para la población activa. Es importante considerar que esta medida muestra una relación teórica entre la población dependiente y la población en edad productiva. En realidad no todas las personas menores a 15 años o mayores de 65 años se encuentran inactivas, ni todas las que pertenecen a la población en edad productiva se encuentran laborando en un momento particular.

Mapa 1.1 Población total por entidad federativa, 2015



Fuente:
INEGI. Encuesta Intercensal 2015. INEGI. México, 2015.

La población del país se concentra en la zona central del territorio (Mapa 1.1). En 2015, en tan solo siete entidades del centro del país (Ciudad de México, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala), que suman el 5% del territorio, habitaban 39.3 millones de habitantes, es decir, el 32.9% de la población nacional. En ese año, las entidades con mayor población fueron el estado de México (16.2 millones de habitantes, 13.5% de la población nacional), la Ciudad de México (8.9 millones, 7.5%), Veracruz (8.1 millones; 6.8%) y Jalisco (7.8 millones; 6.6%). Las entidades con menor población fueron Colima (711 mil habitantes; 0.6%), Baja California Sur (712 mil; 0.6%) y Campeche (poco menos de 900 mil; 0.8%).

De acuerdo con el INEGI, en 2015 las entidades federativas con mayor densidad de población eran la Ciudad de México (5 950 hab/km²), seguido por el estado de México (754 hab/km²), Morelos (385 hab/km²), Tlaxcala (325 hab/km²) y Aguascalientes (235 hab/km²). Por el contrario, los estados con menor densidad poblacional en ese mismo año eran Baja California Sur (10 hab/km²), Durango y Chihuahua (14 hab/km²) y Sonora (15 hab/km²; Mapa 1.2).

Así mismo, la mayor densidad de localidades se encuentra en el centro del país, en estados como Aguascalientes, que en 2010 promediaba 35.6 localidades¹² por cada cien kilómetros cuadrados de territorio, seguido por Tlaxcala (33.1), Morelos (30.4), Guanajuato (29.4) y Veracruz (28.6). En contraste, los estados del norte del país, con los mayores territorios y con una ocupación histórica significativamente menor a la del centro del país, registraban en el mismo año la menor densidad de localidades: Coahuila (2.5 localidades/100 km²), Baja California Sur y Sonora (cada una con 3.9) y

¹² Incluye localidades rurales, mixtas o en transición y urbanas. La media nacional es de 9.7 localidades por cada cien kilómetros cuadrados.

Quintana Roo (3.86; Mapa 1.3). En 2010, la población de México se distribuía en poco más de 192 mil localidades, de las que aproximadamente 189 mil eran de tipo rural,¹³ poco más de 3 mil del tipo mixto o de transición y 630 urbanas¹⁴ (Figura 1.6).

Mapa 1.2 Densidad poblacional por entidad federativa, 2015



Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. INEGI. México, 2015. INEGI. Marco Geoestadístico Nacional. INEGI. México, 2010.

Mapa 1.3 Densidad de localidades por entidad federativa, 2010



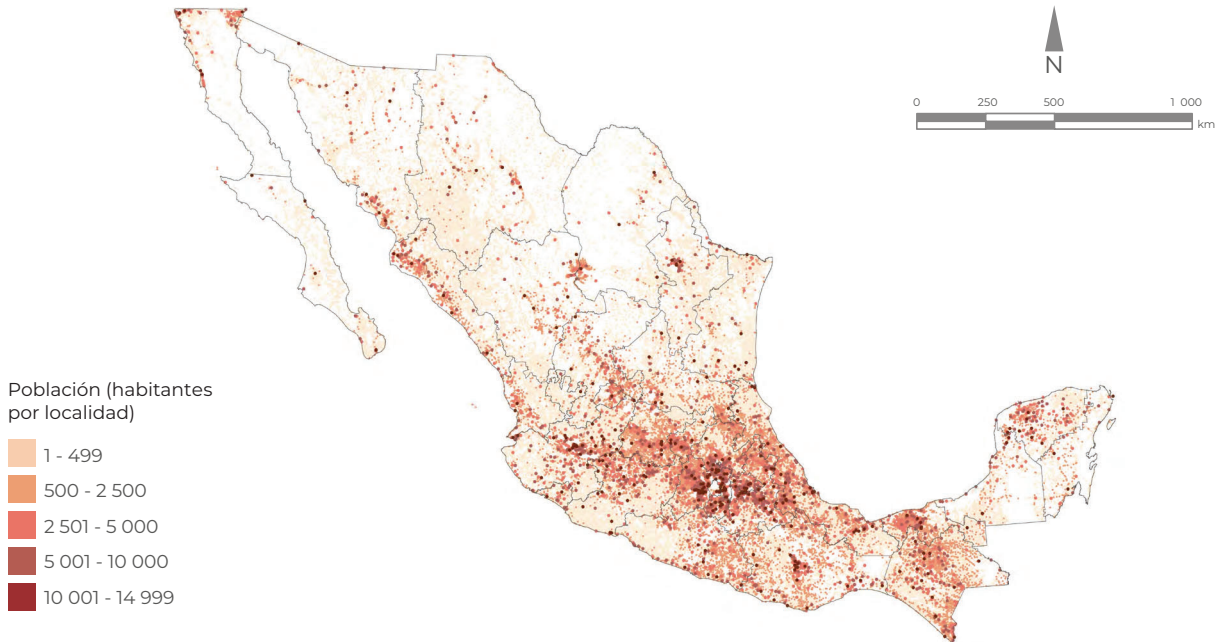
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. México, 2011.

¹³ El 16% de ellas mostraban escasa comunicación con otros centros poblacionales al estar alejadas por al menos un kilómetro de distancia de cualquier carretera.

¹⁴ Para el INEGI, las localidades rurales son aquellas con menos de 2 500 habitantes, las localidades mixtas o en transición son aquellas con una población entre 2 500 y 14 999 habitantes, y las localidades urbanas poseen 15 000 o más habitantes.

Figura 1.6 Distribución de las localidades rurales, en transición y urbanas en México, 2010

Localidades rurales y en transición



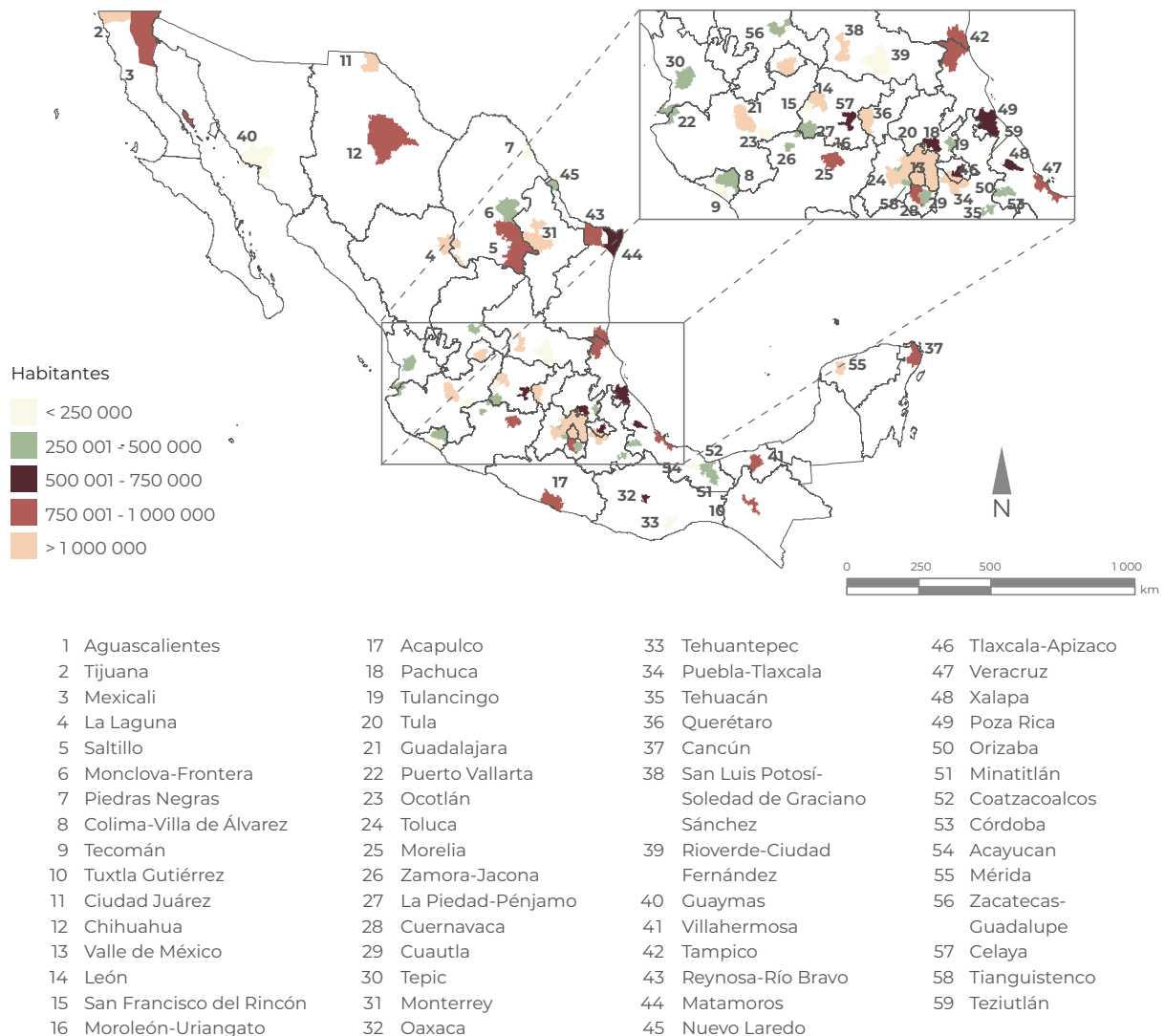
Localidades urbanas



Fuente:
INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI. México. 2011.

Aun cuando la mayor parte de las localidades en el país son rurales, la población mexicana, al igual que la población global, ha tendido a la urbanización. En 2015, las 59 zonas metropolitanas albergaban 68.1 millones de personas (56.98% de la población nacional), siendo la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) la más poblada, con 20.8 millones de habitantes (30.6% del total de las zonas metropolitanas; Mapa 1.4). En segundo y tercer lugar se encontraban las zonas metropolitanas de Guadalajara y Monterrey, con 4.8 y 4.5 millones de habitantes (ambas con alrededor del 14% del total de la población).

Mapa 1.4 Zonas metropolitanas y su población en México, 2015



Fuentes:

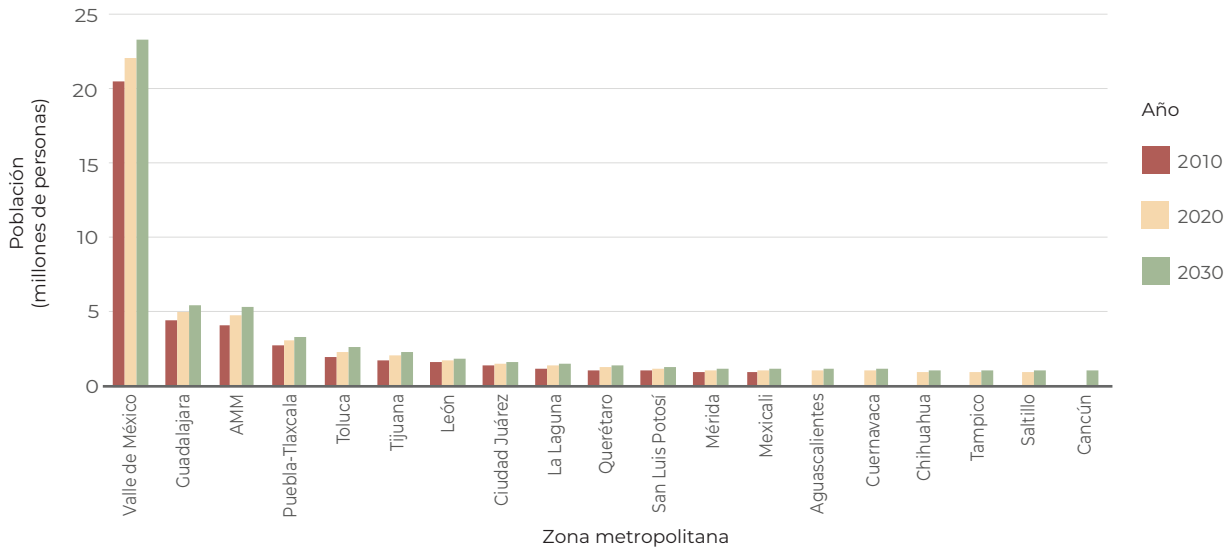
INEGI. *Encuesta Intercensal 2015*. INEGI. México. 2015.

INEGI. *Marco Geoestadístico Nacional*. INEGI. México. 2010.

Sedesol, Conapo e INEGI. *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010*. Sedesol, Conapo e INEGI. México. 2012.

Se espera que para 2020 las zonas metropolitanas alberguen 72.4 millones de personas, lo que equivaldría al 57% de la población. De acuerdo con las proyecciones poblacionales del Conapo, a las once zonas metropolitanas con un millón o más de habitantes que existían en el país en 2010¹⁵ se les sumarán en 2020 las zonas metropolitanas de Aguascalientes, Cuernavaca, Mérida y Mexicali, y en 2030 las zonas metropolitanas de Cancún, Chihuahua, Tampico y Saltillo (Figura 1.7).

Figura 1.7 Tendencia poblacional de las zonas metropolitanas de más de un millón de habitantes, 2010 - 2030¹



Nota:

¹ En la figura sólo aparecen las barras de aquellas ciudades que han alcanzado o se estima que alcanzarán más de un millón de habitantes.

Fuentes:

Conapo. Proyecciones de la población de los municipios de México, 2010-2030. Conapo. Disponible en: www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Zonas_metropolitanas_2010. Fecha de consulta: agosto de 2016.
Sedesol, Conapo e INEGI. Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010. Sedesol, Conapo e INEGI. México, 2012.

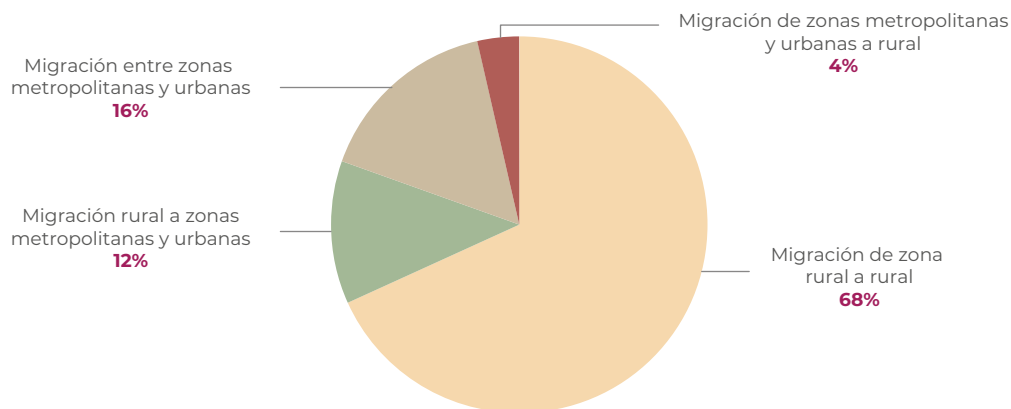
Observado con un mayor nivel de detalle, las densidades poblacionales más altas se encuentran en las zonas urbanas, y en particular dentro de las zonas metropolitanas (Figura 1.8). Las zonas metropolitanas con la mayor densidad poblacional en 2015 fueron la Zona Metropolitana del Valle de México (2 669 hab/km²), Guadalajara (1 769 hab/km²), Puebla-Tlaxcala (1 240 hab/km²), Oaxaca (1 088 hab/km²), León (1 015 hab/km²) y la Zona Metropolitana de Toluca (993 hab/km²).

El crecimiento poblacional y fenómenos como la urbanización y la migración han contribuido a incrementar la densidad poblacional de manera asimétrica en el territorio. Entre 2005 y 2010 el 68 por ciento de los movimientos migratorios nacionales (o internos) ocurrieron entre grandes ciudades y zonas metropolitanas; 12% de zonas metropolitanas y urbanas a rurales y solo un 4% entre zonas rurales. Lo anterior indica una transición hacia movi- lidades de carácter urbano-urbano

¹⁵ Corresponden a las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla-Tlaxcala, Toluca, Tijuana, León, Ciudad Juárez, La Laguna, Querétaro y San Luis Potosí.

(Figura 1.9). Para ver la situación migratoria internacional del país, consultar el recuadro **El impacto de la migración internacional en las estructuras poblacionales a nivel municipal en México, 1990-2015**.

Figura 1.8 Dirección de los flujos migratorios internos de México, 2010



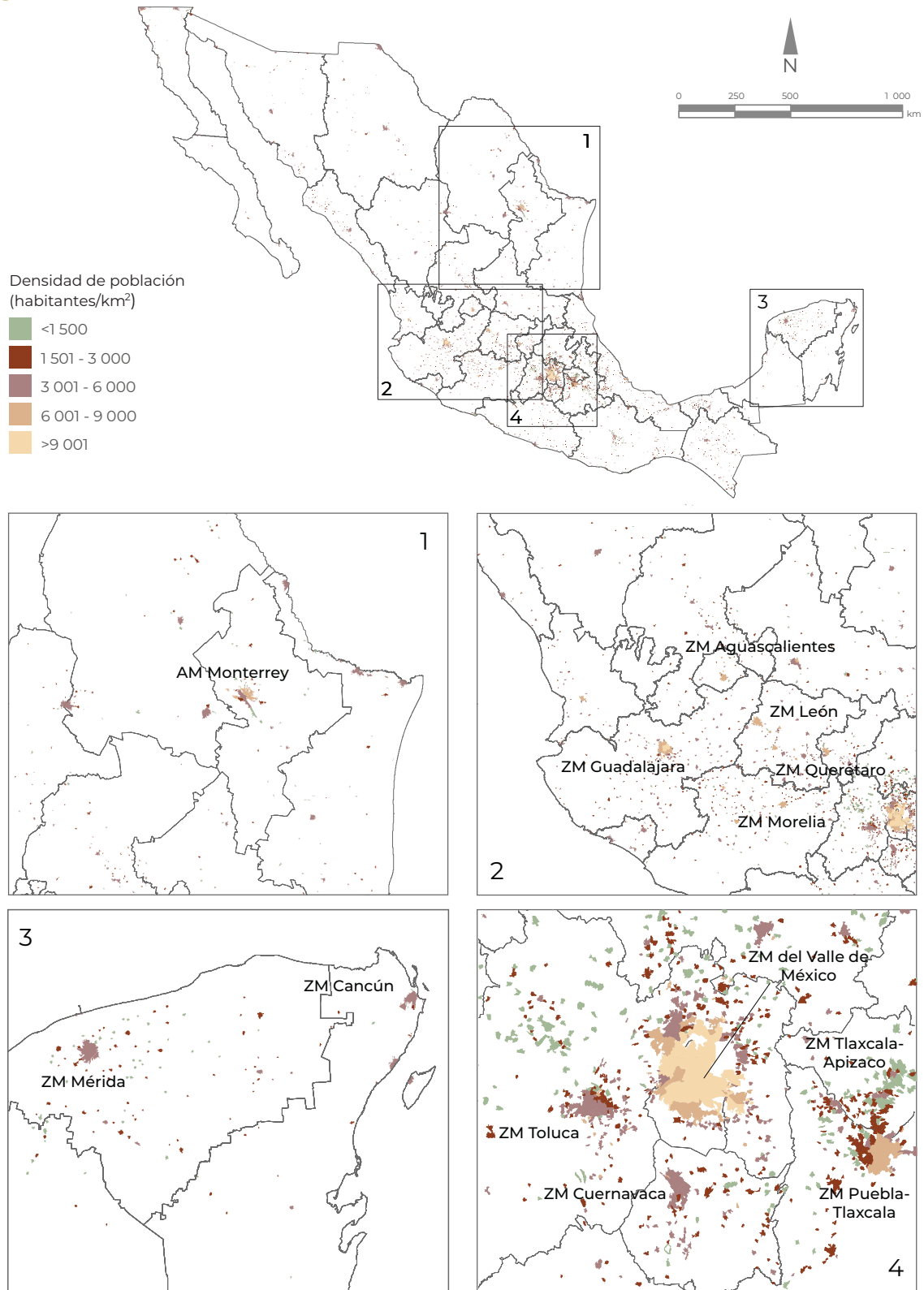
Fuente:

Pérez- Campuzano, E. y C. Santos-Cerquera. *Tendencias recientes de la migración interna en México*. Papeles de población 76. CIEAP-UAEM. México. 2013. Disponible en: www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=51405-74252013000200003. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

La degradación ambiental que se observa en algunas zonas está relacionada con la concentración de la población. La recurrencia, acumulación y la extensión de las actividades humanas (reflejo en muchos casos del crecimiento de la densidad poblacional) produce impactos significativos sobre el medio ambiente (Theobald, 2013; González-Abraham *et al.*, 2015). Si se calcula la proporción del territorio de las entidades federativas con huellas humanas altas, es decir, con zonas en donde existen afectaciones importantes por actividades agropecuarias, acuícolas, mineras o por la presencia de zonas urbanas e infraestructura (para mayores detalles respecto a su cálculo ver la sección **La huella humana**, en el *Informe 2015*; Semarnat, 2016), se observa que guardan una relación positiva con su densidad poblacional (Figura 1.10). Entidades con bajas densidades poblacionales, como Baja California Sur, Coahuila, Sonora y Durango muestran porcentajes reducidos de sus territorios con huellas humanas altas. Mención aparte merece la Ciudad de México, la entidad con la mayor densidad poblacional del país y en donde el 60% de su superficie muestra huellas humanas altas.

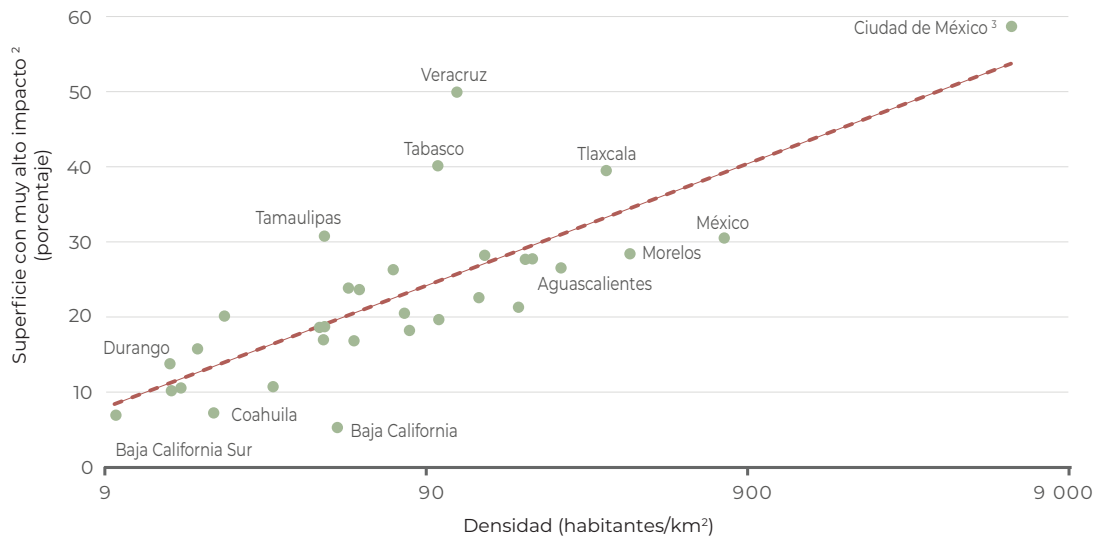
La relación causal entre la condición socioeconómica y el deterioro ambiental ha sido un tema de amplio debate por muchos años. Desde el Informe Brundtland (1987) se sugería que la degradación ambiental estaba relacionada, en el caso de los países no desarrollados, con la pobreza de su población, mientras que en el caso de los países desarrollados, con sus patrones altos de consumo. No obstante, estudios empíricos han demostrado que la mejora de la condición económica de la sociedad puede actuar en uno u otro sentido sobre el estado del ambiente, es decir, con impactos altos o bajos, según sea el caso que se analice (PNUD, 2011).

Figura 1.9 Densidad poblacional en zonas metropolitanas en México, 2015



Fuentes:
 INEGI. Censo de Población y Vivienda. INEGI. México, 2010.
 INEGI. Marco Geoestadístico Nacional. INEGI. México, 2010.

Figura 1.10 Huella humana y densidad poblacional por entidad federativa, 2011



Notas:

¹ El impacto ambiental considera la presencia de actividades productivas (por ejemplo, agricultura, ganadería, acuicultura, plantaciones forestales o minería a cielo abierto), la presencia de zonas urbanas (incluyendo zonas industriales e instalaciones de generación de energía) y de infraestructura (vías de comunicación, presas, aeropuertos, canales, líneas de transmisión eléctrica, sitios de disposición de residuos sólidos y las plantas de tratamiento, entre otras).

² Se refiere a la cantidad de superficie, expresada en porcentaje del total, de la entidad federativa que ha sido impactada por las actividades productivas, la presencia de zonas urbanas y de infraestructura.

³ El 29 de enero de 2016 se publicó en el DOF que el Distrito Federal cambiaba su denominación a Ciudad de México. La información correspondiente a dicha entidad se presenta con este nuevo nombre.

Fuentes:

Dirección General de Estadística e Información Ambiental, Semarnat. México. 2010.
 Conagua. *PTAR (plantas de tratamiento de aguas), Residuos (a cielo abierto, controlados y rellenos sanitarios), Salinas artificiales, Minas y otras ubicaciones geológicas*, escala 1: 50,000 y 1: 250,000. Conagua. México. 2010.
 DGP/IRS. *Acuicultura, año 2010*, escala 1: 250 000. Semarnat. México. 2010.
 INAH. *Rasgos Arqueológicos (INAH_ARQUE50)*; Escala 1: 50,000. INAH. México. 2010.
 INEGI, SCT e IMT. *Red Nacional de Caminos (RED)*; escala 1: 50,000. INEGI, SCT e IMT. México. 2010.
 INEGI. *Marco Geoestadístico Nacional, 1: 50 000: ITER_2010, TOPO_Urbano, TOPO_Industria, TOPO_Energía*. 2010, TOPO_Vías_Férreas. INEGI. México. 2010.
 INEGI. *Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V (2011)*, escala 1: 250 000. INEGI. México. 2013.
 INEGI. *Encuesta Intercensal 2015*. INEGI. México. 2015.
 INEGI. *Marco Geoestadístico Nacional. 2010 - 2015*. INEGI. México. 2015.

Por tanto, la condición socioeconómica de la población no debe analizarse desde un punto de vista unidireccional, sino que se trata de un factor complejo que puede influir positiva o negativamente en el ambiente y repercutir en el bienestar de la población, dependiendo de su contexto. Ejemplo de posibles desigualdades son las consecuencias que ha traído la degradación ambiental, así como la ocurrencia de diversos eventos meteorológicos, en sectores de la población en condiciones de alta vulnerabilidad, como son aquellos en condición de pobreza (PNUD, 2011). Muchas comunidades en condiciones desfavorables no tienen acceso a agua potable, sus habitantes están expuestos a la inhalación del humo que se genera por la quema de los combustibles sólidos que se emplean para calentar las viviendas o cocinar, y sus viviendas suelen estar ubicadas en zonas proclives a deslaves de tierras en áreas en las que se ha eliminado parcial o completamente la cubierta forestal.

En esta sección se examina la condición socioeconómica de la población mexicana a través de dos indicadores: el índice de desarrollo humano (IDH) y la situación de pobreza; se incluye información respecto a la presión que puede ejercer la condición socioeconómica sobre el ambiente.



La estimación de parámetros demográficos como las tasas de natalidad (o fecundidad) y de mortalidad permite que los países conozcan la dinámica de su población a lo largo del tiempo, identificando cuáles son los factores que modifican el tamaño, la estructura y distribución geográfica de su población.

Asimismo, dependiendo de los volúmenes, la constancia y los grupos de edad que la realizan, la migración (emigración e inmigración) puede reducir o aumentar el tamaño de la población de un país, así como acelerar o disminuir el ritmo en el que ocurre su transición demográfica.¹ La migración internacional tiene aún mayor influencia en la dinámica poblacional de países en donde las tasas de fecundidad y mortalidad son bajas (Bermúdez *et al.*, 2018).

Esta situación describe muy bien el caso de México en donde, desde la segunda mitad del siglo pasado, el régimen demográfico se ha caracterizado por niveles bajos de fecundidad y mortalidad (Partida, 2017). Desde que estos parámetros demográficos empezaron a disminuir en el país, la migración internacional ha adquirido un gran peso en la demografía de México.² No obstante, aunque lo anterior es cierto a nivel agregado, el fenómeno migratorio tanto nacional como internacional no se manifiesta con la misma intensidad, ni tiene las mismas repercusiones en las subdivisiones político-administrativas.

Particularmente, en los municipios en donde la migración ocurre con una mayor intensidad, ésta se posterga a una mayor edad; el resultado de la pérdida de la población en edades laborales y reproductivas es una tasa de envejecimiento en estos municipios más alta que a nivel nacional, reflejada en un incremento en los porcentajes de niños y adultos mayores (Figuras 1.4.a y 1.4.b). Entre 1990 y 2015, el total de las diferencias por sexo entre las pirámides poblacionales de los municipios con mayor intensidad de migración fueron mayores que aquellas a nivel nacional (62.45% y 59.7%, respectivamente).

En 2015, México tenía 12 millones de nacionales que residían fuera del territorio, con lo que ocupaba el segundo lugar entre los países con el mayor número de migrantes de todo el mundo³, siendo solo superado por India, con 15 millones. La

Notas:

¹ Proceso de larga duración que transcurre entre dos estados poblacionales extremos: uno inicial, de bajo crecimiento demográfico con altas tasas de mortalidad y fecundidad, y otro, final, de bajo crecimiento pero con niveles también bajos en dichas tasas. Entre ambas situaciones se pueden identificar dos momentos: 1) en el que la tasa de crecimiento de la población aumenta como consecuencia del descenso de la mortalidad, y 2) en el que el crecimiento disminuye, debido al descenso de la fecundidad. La magnitud en la que cambia la tasa de crecimiento, dependerá de la velocidad y del momento en que comienzan a descender la mortalidad y la fecundidad (BID, Cepal, Celade, 2000).

² Se asume que los efectos de la fecundidad y la mortalidad tienen un comportamiento estable en el país que tiende a disminuir, no obstante el incremento de la tasa bruta de mortalidad.

³ México, India, Rusia, China y Bangladesh conforman el grupo de las cinco naciones de procedencia de los migrantes a nivel mundial.



Figura 1.4.a Pirámide poblacional resultado de la población migrante a nivel Nacional, 1990 - 2015

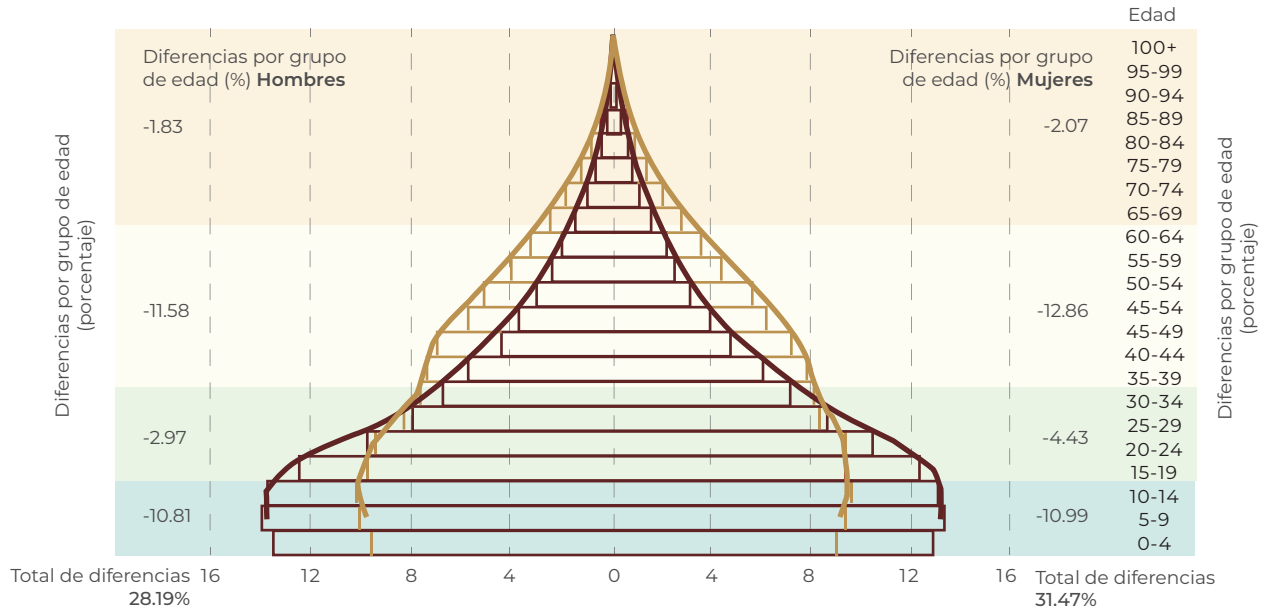
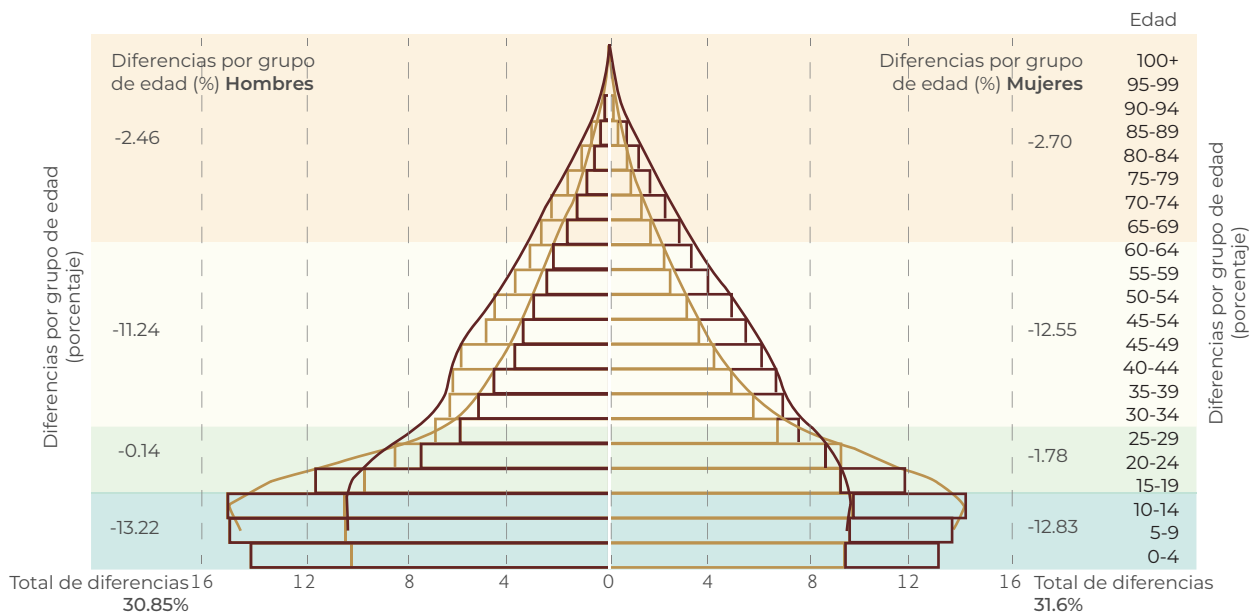


Figura 1.4.b Pirámide poblacional resultado de la población migrante de los municipios con un Índice de Intensidad Migratoria (IIM) alto, 1990 - 2015



Nota: En los ejes de las pirámides se destacan las diferencias porcentuales entre ellas por grupo de edad (menores de 0 a 14 años, jóvenes de 15 a 29 años, adultos de 30 a 64 años y adultón mayores de 65 y más) y sexo. Una diferencia positiva nos indica una mayor representación de la primera (1990) versus la segunda pirámide (2015).

Fuente: Bermúdez, J., S.C. Méroné y A. Reyes. El impacto demográfico de la migración internacional en las estructuras poblacionales a nivel municipal en México, 1990-2015. En: La situación demográfica de México 2017. Conapo. México. 2018.



migración de México ocurre principalmente hacia los Estados Unidos; en 2016, 11.9 millones de mexicanos vivía en ese país, cifra que equivalía a 10% de la población mexicana residente en México en ese año (ACS, 2016). Si a esa cantidad se le suma el monto de los descendientes de la segunda y tercera generación de los mexicanos que llegaron a EU, hace poco más de dos décadas, la población de origen mexicano en ese país ascendió a alrededor de 37.5 millones de personas (Conapo y BBVA Fundación y Research, 2018), es decir, el equivalente a casi el 30% de la población que vivía en nuestro territorio en 2015.

Para conocer la estructura poblacional de los municipios altamente afectados por la migración internacional, el Consejo Nacional de Población mexicano creó el Índice de Intensidad Migratoria (IIM), que agrupa a los municipios del país de acuerdo a la intensidad migratoria internacional que exhiben⁴ (Conapo, 2014). Como resultado de la estimación del IIM para el periodo 1990-2015, se identificaron dos macro-regiones migratorias dentro del país: una con alta intensidad migratoria y otra que presenta baja o muy baja migración. Dentro de la región con una alta migración internacional, además se identificaron los municipios afectados por la migración que ocurre de manera interna en el país (Mapa 1.4.a).

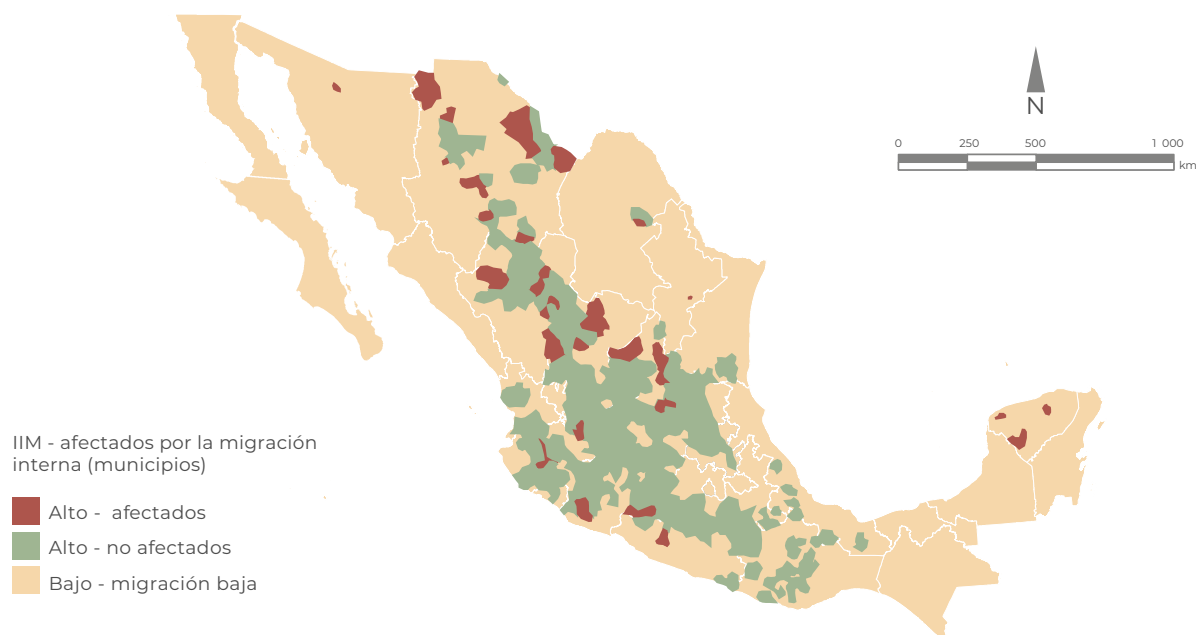
En 2010, la población que no se vio afectada por la migración interna ascendió a 88.9 millones de personas (79.2% del total nacional) en 1 671 municipios. En ese año la migración interna afectó 785 municipios (con una población de 23 millones de personas; 20.8% de la población nacional); de ese conjunto de municipios, de acuerdo al IIM de 2010, se identificaron 229 municipios que fueron afectados por una alta migración internacional además de la migración interna, con una población total migrante de 2.3 millones de personas, por lo que son estos los municipios que poseen comunidades afectadas por las dos modalidades de la migración. El análisis de los municipios con un alto IIM se realizó con la población desde la década de 1980, por lo que el IIM representa un indicador que permitirá detectar patrones de cambio, así como regiones históricas de migración en el país.

Notas:

⁴ El IIM se basa en los indicadores demográficos básicos y de las estructuras poblacionales; con información de los censos de población de 1990, 2000 y 2010, los conteos de 1995 y 2005, y la Encuesta Intercensal de 2015. Para clasificar a los municipios según si están significativamente afectados en su tamaño por la migración interna o no, se calcularon los saldos netos migratorios intermunicipales. Se trata de una medida relativa que se basa en el número de viviendas con algún componente de la migración internacional, con respecto al total de viviendas distribuidas espacialmente en un estado o municipio. Es decir, en un municipio con una gran cantidad de viviendas es más probable que su intensidad sea baja, ya que el fenómeno migratorio no es tan intenso con relación al total de viviendas.



Mapa 1.4.a Índice de Intensidad Migratoria y migración en México (IIM), 2010



Nota:

Los polígonos fueron redibujados del original, por lo que su distribución y magnitud es aproximada.

Fuente:

Bermúdez, J., S.C. Méroné y A. Reyes. El impacto demográfico de la migración internacional en las estructuras poblacionales a nivel municipal en México, 1990-2015. En: *La situación demográfica de México 2017*. Conapo. México. 2018.

Referencias:

ACS. American Community Survey. Migration. Mobility. Disponible en: <https://www.census.gov/acs/www/data/data-tables-and-tools/>. Fecha de consulta: octubre de 2018.

Bermúdez, J., S. C., Méroné y A. Reyes. El impacto demográfico de la migración internacional en las estructuras poblacionales a nivel municipal en México, 1990-2015. En: *La situación demográfica de México 2017*. Conapo. México. 2018.

BID Banco Interamericano de Desarrollo, Cepal, Celade, Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía. *La Transición Demográfica en América Latina. Impacto de las Tendencias Demográficas sobre los Sectores Sociales en América Latina*, Santiago. BID, Cepal, Celade. 2000. Disponible en: https://www.cepal.org/celade/sitdem/de_sitdemtransdemdoc00e.html. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Conapo y BBVA Fundación y Research. *Anuario de migración y remesas*. México, 2017. Conapo y BBVA Fundación y Research. México. 2017. Disponible en: https://www.bbvaesearch.com/wp-content/uploads/2018/09/1809_AnuarioMigracionRemesas_2018.pdf. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Conapo. *Índice absoluto de intensidad migratoria México-Estado Unidos 2000-2010*. México. 2014.

Partida, V. *Conciliación demográfica de México, 1950-2015*. Segob, Conapo, Colmex, Somede, Unfpa, México. 2017.

CONDICIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN MEXICANA

Evaluar la condición socioeconómica de la población no ha sido una tarea fácil, ni en México ni en el mundo. Los indicadores propuestos para hacerlo han evolucionado desde aquellos que se basaban exclusivamente en el monto de los ingresos, a otros “multidimensionales” que incluyen aspectos tan importantes para el bienestar humano como son la salud y la educación. Detrás de esta lógica está la noción de que alcanzar el desarrollo humano no se basa tan solo en percibir cierto nivel de ingreso económico, sino que se obtiene a través de acceder a un más amplio grupo de satisfactores. En nuestro país, los indicadores más ampliamente utilizados para caracterizar la condición socioeconómica de la población son los índices de desarrollo humano y los de pobreza.¹⁶

Además del desarrollo humano o la pobreza, la desigualdad¹⁷ de los ingresos puede tener repercusiones económicas y sociales importantes en cualquier sociedad. Desde el punto de vista ambiental, existe evidencia de que la desigualdad tiene un vínculo importante con la pérdida de biodiversidad, el consumo de agua y la generación de residuos, entre otras variables (Nazrul, 2015). Para medir la desigualdad se emplea el coeficiente de Gini, que se trata más adelante en esta sección y se estudian sus vínculos con algunas variables de presión sobre el medio ambiente.

EL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) fue propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con el objeto de medir el desarrollo de la población en tres dimensiones básicas: salud (considerando la esperanza de vida al nacer), educación (años promedio de escolaridad y años esperados de escolarización) e ingreso (empleando el ingreso nacional bruto per cápita). Se mide desde el año 1990 y toma valores entre 0 y 1, siendo los valores cercanos a la unidad indicativos de una mejor condición de desarrollo (PNUD, 2011).

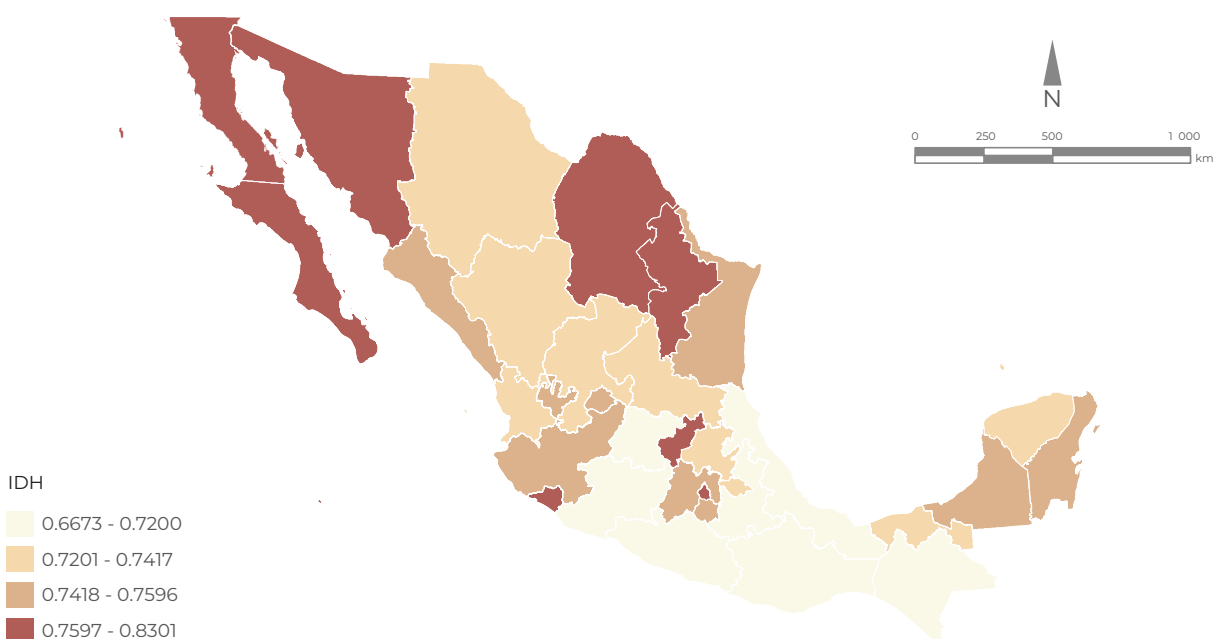
El reporte nacional más reciente para México señala que en 2015 el IDH fue de 0.76 que, aunque representó una ligera mejoría con respecto al valor de 2013 (0.754), significó la caída del lugar 73 al 77 en la lista de los países con mayor valor del índice. El valor del IDH clasifica a México dentro de los países de alto desarrollo humano, arriba de países de la región latinoamericana como Brasil, Perú o Ecuador, pero debajo de otros como Costa Rica, Cuba y Venezuela (para mayores detalles respecto a la posición de México respecto a otros países, consultar el recuadro [El desarrollo humano en el mundo](#)).

¹⁶ En México el Conapo también calcula el índice de marginación, que clasifica a la población a partir de sus carencias en cuanto a educación, vivienda, ingresos y distribución. Puede consultarse dentro del Capítulo 1 del Informe en su edición 2012 (<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001623.pdf>).

¹⁷ Actualmente, la equidad se refiere principalmente a la justicia distributiva, esto es, se orienta a remediar las injustas desigualdades injustas entre las personas (PNUD, 2011).

Sin embargo, el valor nacional de IDH enmascara importantes diferencias regionales. Si se desagrega por entidad federativa, en 2012¹⁸ la Ciudad de México (antes Distrito Federal; 0.830), Nuevo León (0.790) y Sonora (0.799; PNUD-México, 2015) registraron los valores más altos del índice, con los cuales se clasificarían como entidades de muy alto desarrollo humano. En el otro extremo, Chiapas (0.667), Guerrero (0.679) y Oaxaca (0.6814) se ubicaron en el mismo año en la categoría de IDH medio con los valores más bajos a nivel nacional (Mapa 1.5). Entre 2010 y 2012, 29 entidades federativas mejoraron su valor del IDH (Figura 1.11); los mayores avances los tuvieron Chihuahua, Campeche y Sonora; tres entidades, Nayarit, Baja California y Nuevo León tuvieron retrocesos en su grado de desarrollo humano.

Mapa 1.5 Índice de Desarrollo Humano (IDH) por entidad federativa, 2015



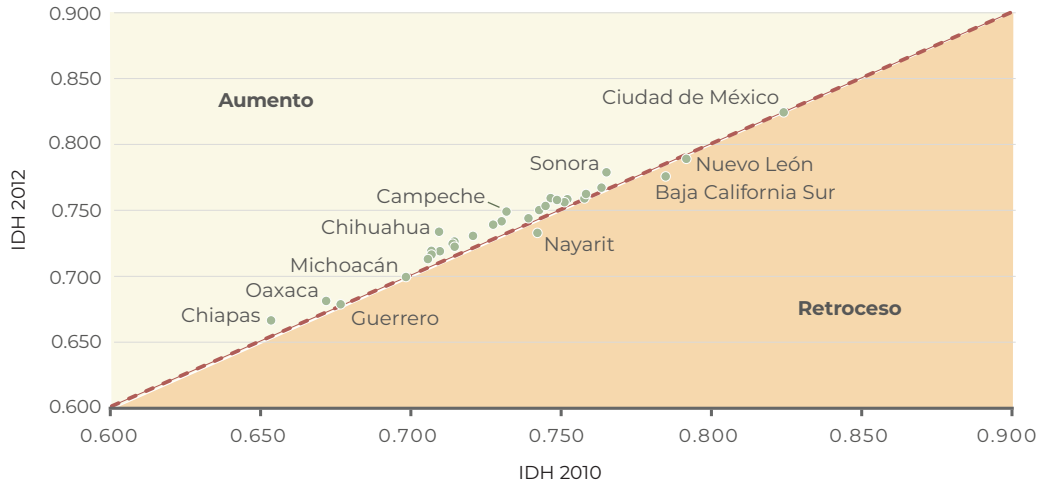
Fuente: PNUD. *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. PNUD. México. 2015.

La distribución a nivel municipal del IDH, aunque confirma la imagen general de los valores estatales, permite apreciar aún más la heterogeneidad de la condición de desarrollo humano (consultar el Mapa 1.6 en el Capítulo de **Población** del *Informe 2015*; Semarnat, 2016). Pueden observarse municipios con valores cercanos a los de algunos de los países más desarrollados del mundo (p. ej., la delegación Benito Juárez, en la Ciudad de México, presentó el mismo valor que Suiza en 2013: 0.917). En contraste, los siete municipios ubicados al final del cuartil del IDH bajo (Cochoapa el Grande, en Guerrero; San Miguel Santa Flor, San Simón Zahuatlán, Santa Ana Ateixtlahuaca, Coicoyán de las Flores y San Martín Peras en Oaxaca, y Batopilas,

¹⁸ Los datos más recientes sobre el IDH a nivel nacional, estatal y municipal no corresponden a los mismos años: el IDH nacional más reciente corresponde a 2014 y los de entidad federativa y municipal a 2012 y 2010, respectivamente.

en Chihuahua), presentaron valores menores a 0.4, similares a los registrados en países del África subsahariana como Eritrea, Sierra Leona, Burkina Faso o Guinea-Bissau (PNUD-México, 2015).

Figura 1.11 Índice de Desarrollo Humano (IDH) por entidad federativa, 2010 - 2012



Fuente: PNUD, México. *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas*. PNUD, México, 2015.

En 2010, Oaxaca fue la entidad con el mayor número de municipios con IDH bajo (299, 52.5% del total de municipios del estado), seguida por Chiapas (59, 50%; Figura 1.12). En contraste, Baja California, Baja California Sur y la Ciudad de México no solo no tuvieron municipios y delegaciones, respectivamente, dentro de esta categoría, sino que la totalidad de sus demarcaciones se ubicaron en el cuartil de IDH muy alto (PNUD-México, 2015).

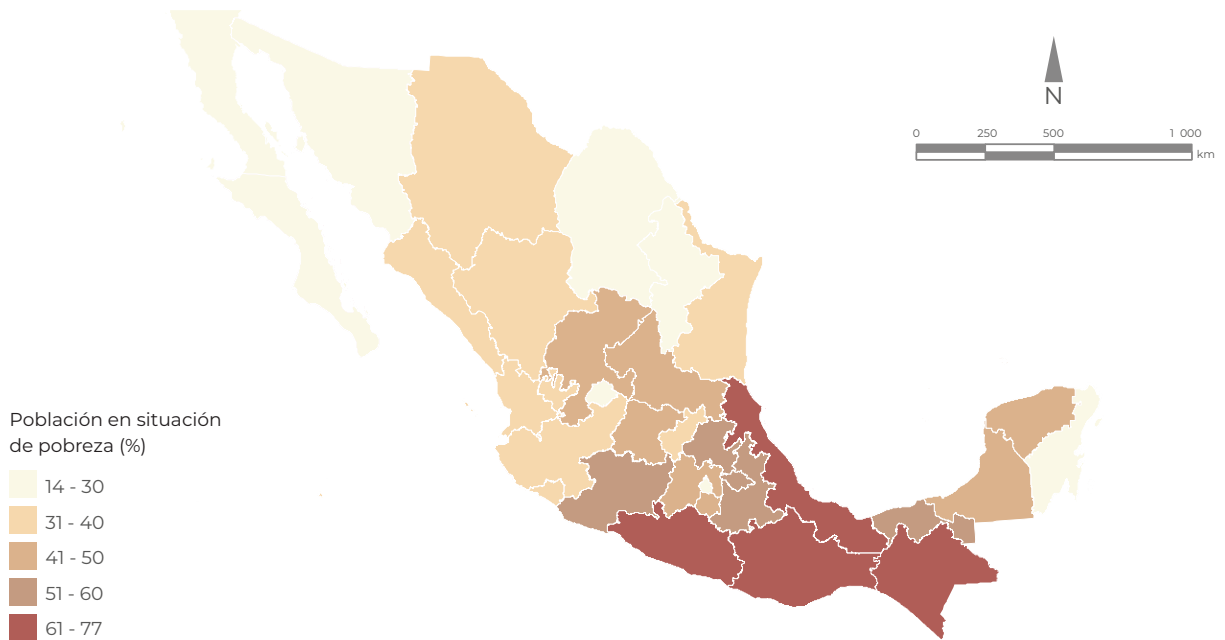
ÍNDICE DE POBREZA

En nuestro país, la evaluación de la condición de pobreza siguió la tendencia global: pasó de un enfoque unidimensional basado en el ingreso a otro de carácter multidimensional. En este último, y con base en lo que señala la Ley General de Desarrollo Social, su medición debe incluir dos grandes rubros: 1) el ingreso de los hogares, y 2) las carencias sociales en materia de educación, acceso a los servicios de salud y seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social. De esta manera, las personas se ubican en situación de pobreza cuando no tienen garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requieren para satisfacer sus necesidades. En el caso de la pobreza extrema, un individuo se encuentra en esta situación cuando padece tres o más carencias sociales y sus ingresos son inferiores a la línea de bienestar mínimo¹⁹ (Coneval, 2014).

¹⁹ La línea de bienestar delimita el monto de recursos que son suficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere un individuo para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias. En el caso de la línea de bienestar mínimo, identifica el ingreso que equivale al valor de la canasta alimentaria por persona al mes, es decir, la canasta que le permite cubrir sus necesidades alimentarias (Coneval, 2014).

Mapa 1.6

Porcentaje de la población en pobreza por entidad federativa, 2016



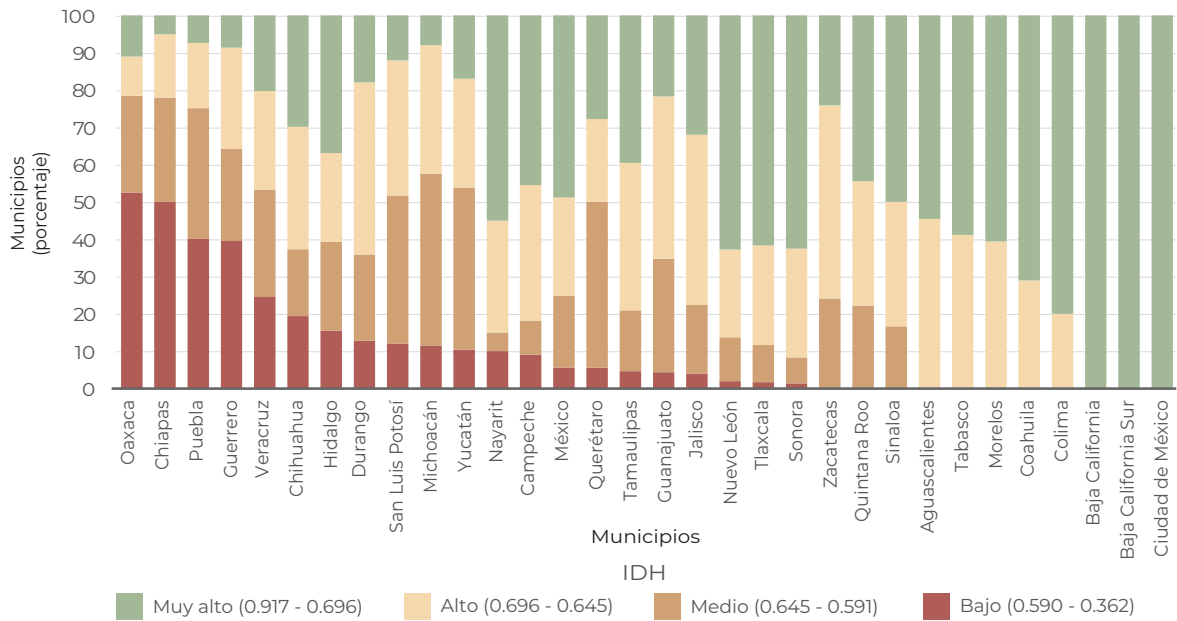
Fuentes:

Coneval. *Anexo estadístico de pobreza en México 2016*. Coneval. 2017. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2016.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Coneval. *Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, MCS-ENIGH 2010, 2012, 2014 y el MEC 2016 del MCS-ENIGH*. Coneval. México.

Figura 1.12

Distribución de los municipios según categoría de Índice de Desarrollo Humano (IDH) por entidad federativa, 2010



Fuente:

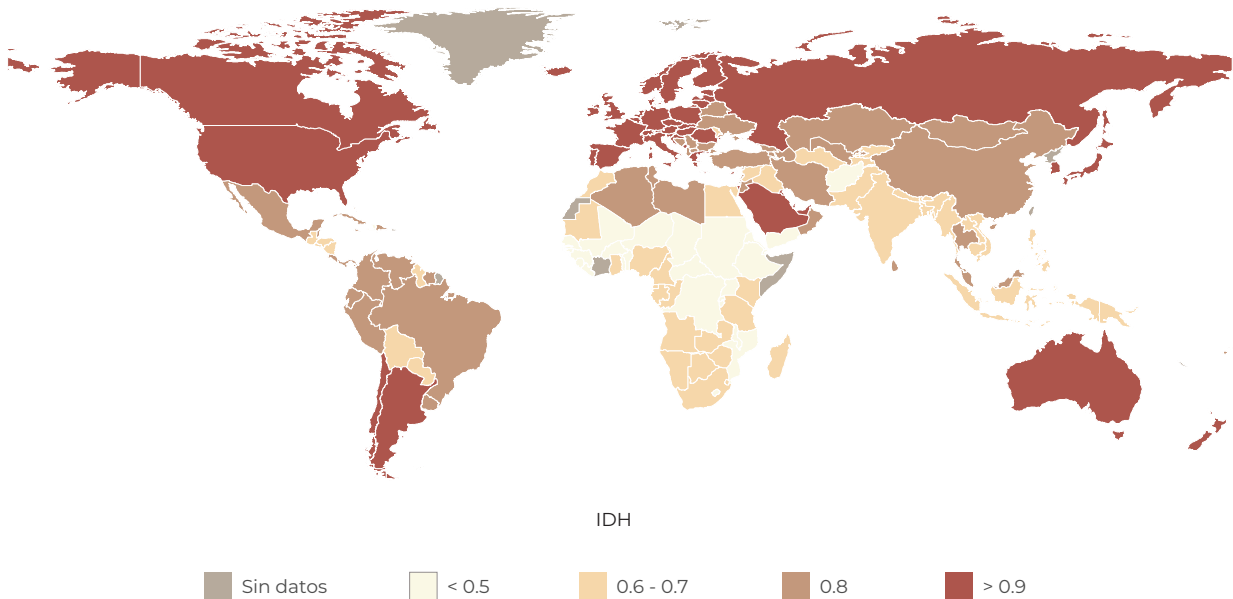
PNUD. *Índice de Desarrollo Humano municipal en México: nueva metodología*. PNUD. México. 2014.



En 2015, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel mundial se ubicó en 0.717, esto es, 0.25% por arriba de su valor de 2012 (0.707) y cerca de 11% por arriba del valor de 1990 (0.641). El valor de IDH de 2015 resulta de una esperanza de vida global de 71.6 años, una media de 8.3 años de escolaridad y 14.4 mil dólares de ingresos per cápita (UNDP, 2015).

El país con mayor IDH en 2015 fue Noruega (0.949), seguido por Australia (0.939) y Suiza (0.939; Mapa 1.5.a). Un total de 51 países mostraron un nivel muy alto de desarrollo humano (IDH>0.8), promediando 79.7 años de expectativa de vida, 11.51 años de escolaridad y un ingreso de 41.5 mil dólares. De este grupo, Hong Kong, en la posición 12, mantiene la mayor expectativa de vida (84 años); mientras que países como Alemania, Australia, Canadá, Estado Unidos y el Reino Unido mantienen los mayores niveles de escolaridad (>13 años) y Qatar es la economía de mayor ingreso per cápita (>129 mil dólares).

Mapa 1.5.a Índice de desarrollo Humano (IDH), 2015



Fuente: UNDP. *Human Development Report 2016. Work for Human Development*. UNDP, Estados Unidos, 2016.



Cincuenta y cinco países integran el grupo con alto nivel de desarrollo humano (es decir, con un IDH mayor a 0.7 pero menor a 0.8), los cuales promediaron 74.5 años de expectativa de vida, 9.5 años de escolaridad y 14 mil dólares de ingreso per cápita. En este grupo, Costa Rica y Cuba destacan por la mayor expectativa de vida (79.6 años); Palau tuvo el mayor nivel de escolaridad (12.3 años) y Omán el mayor ingreso per cápita, con 34.4 mil dólares. México (0.762) se ubicó en este grupo, ocupando el lugar 26 entre las economías de desarrollo alto (para mayores detalles sobre la condición de desarrollo nacional, remitirse al texto principal).

El grupo de países con un IDH medio (IDH mayor a 0.55 y menor a 0.7) se constituyó por 41 naciones: promediaron 68.3 años de expectativa de vida, 7.1 años de escolaridad y 6.8 mil dólares per cápita de ingreso. Destacaron Vietnam con la mayor expectativa de vida (75.9 años); Moldavia con el mayor nivel de escolaridad (11.9 años); Guinea Ecuatorial con el mayor ingreso per cápita (21 mil dólares).

Treinta y ocho países se clasifican con menor desarrollo humano (menor a 0.55). Los países con los IDH más bajos fueron Burkina Faso (0.402), Burundi (0.404) y Guinea (0.414). Promedian 60 años de expectativa de vida (esto es, cerca de 12 años menos que el promedio mundial), 4.3 años de escolaridad (4 años menos que el valor global) y 2.2 mil dólares per cápita de ingreso (equivalente al 15% del ingreso promedio mundial).

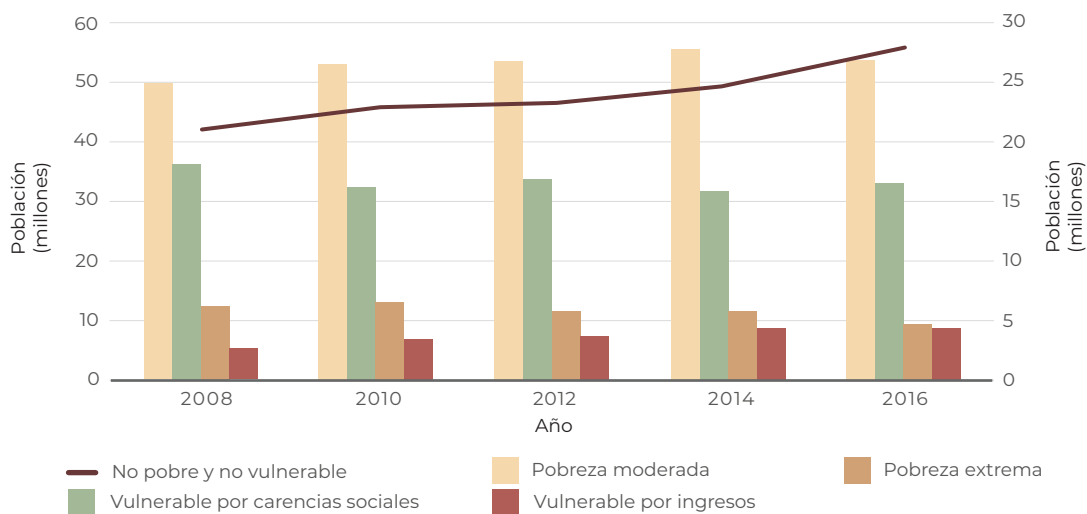
De este grupo, el desempeño más bajo en expectativa de vida fue Suazilandia (49 años); el menor nivel de escolaridad aconteció en Burkina Faso (1.4 años) y el menor ingreso per cápita lo obtuvo la República Centroafricana (680 dólares). Si se compara la distancia que existía en 2015 entre este grupo y el de IDH más alto se observa que este último tiene un IDH mayor en 1.77 veces, 1.32 veces en su expectativa de vida, 2.7 veces en años de escolaridad y los ingresos per cápita son 13.5 mayores.

Referencias:

UNDP. Human Development Report 2016. Work for Human Development. UNDP. Estados Unidos. 2016.

Según el índice de pobreza estimado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), en 2016 en el país había 53.4 millones de pobres, es decir, el 43.6% de la población de ese año (Figura 1.13). Esta cifra se redujo 3.5 % (1.94 millones de personas) respecto a la cifra de 2014, que alcanzaba 55.34 millones (Coneval, 2017). De los habitantes en situación de pobreza en 2016, 9.4 millones se consideraban en pobreza extrema, es decir, el 7.6% de los mexicanos. En ese mismo año, 41.5 millones de personas en el país se consideraban vulnerables (32.9 millones por carencias sociales y 8.6 millones por ingresos) y 27.8 millones no eran ni pobres ni vulnerables. Para conocer el estado de la pobreza en el mundo, ver el recuadro [La pobreza en el mundo](#).

Figura 1.13 Población según condición de pobreza y vulnerabilidad en México, 2008 - 2016

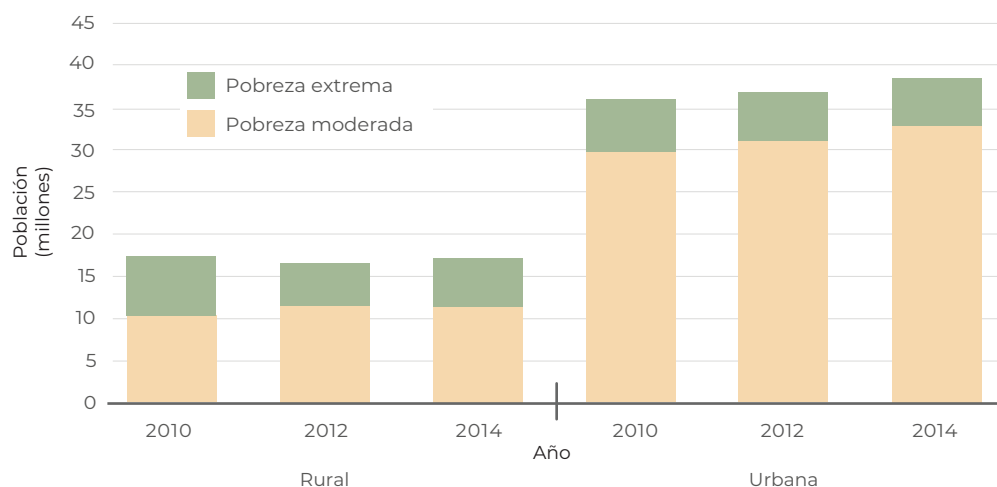


Fuente: Coneval. *Anexo Estadístico de Pobreza en México*. Coneval. México, 2016. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza_2008-2016.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Cabe señalar que, en 2014, el mayor número de mexicanos en condición de pobreza se encontraba en las zonas urbanas, donde su número, además, ha crecido más rápidamente que en las zonas rurales (Figura 1.14). Alrededor de 38.4 millones de personas en esta condición habitaban dichas zonas, en comparación con los 17 millones de las zonas rurales. En ambas zonas el número de personas en condición de pobreza aumentó entre 2012 y 2014: alrededor de 300 mil personas en el caso de la población rural y cerca de 1.8 millones en las zonas urbanas.

Las estimaciones del Coneval más recientes de la pobreza a nivel estatal corresponden a 2016, y al igual que en el caso del IDH, la pobreza también se distribuye heterogéneamente en el país. Por ejemplo, en ese año Chiapas tenía 4.1 millones de personas en condición de pobreza, es decir, el 77.1% de su población; de ellas, cerca de 1.5 millones se encontraban en condiciones de pobreza extrema (28.1% de la población). En el otro extremo, en Baja California Sur en el mismo año había poco menos de 176 mil personas en pobreza (22.1% de su población), con 13 mil personas en pobreza extrema (2% de la población; Mapa 1.6; Coneval, 2017).

Figura 1.14 Población rural y urbana en situación de pobreza en México, 2010 - 2014



Fuente:

Coneval. *Medición de la pobreza en México 2014. Anexo estadístico*. Coneval. México. 2015. Disponible en: www.coneval.gob.mx. Fecha de consulta: agosto de 2015.

La desagregación de la información de la pobreza multidimensional a nivel municipal corresponde a 2015. En ese año existían 924 municipios con más de 75% de su población en condición de pobreza, lo que representa alrededor del 37% de los municipios del país (2 457 municipios). Dentro de este grupo, los 15 municipios con un porcentaje mayor al 99% de población en pobreza fueron Santos Reyes Yucuná, Oaxaca (99.9%); Santa María Zaniza, Oaxaca (99.7%); Aldama, Chiapas (99.5%); Chanal, Chiapas (99.5%); San Juan Cancuc, Chiapas (99.5%); San Andrés Duraznal, Chiapas (99.4%); San Juan Ozolotepec, Oaxaca (99.4%); Nicolás Ruiz, Chiapas (99.3%); Coicoyán de las Flores, Oaxaca (99.3%); San Simón Zahuatlán, Oaxaca (99.3%); Cochoapa el Grande, Guerrero (99.3%); Santo Domingo Ozolotepec, Oaxaca (99.3%); Chalchihuitán, Chiapas (99.2%); Santiago Tlazoyaltepec, Oaxaca (99.2%) y San Miguel Tilquiápam, Oaxaca (99.1%; Mapa 1.7a; Coneval, 2017).

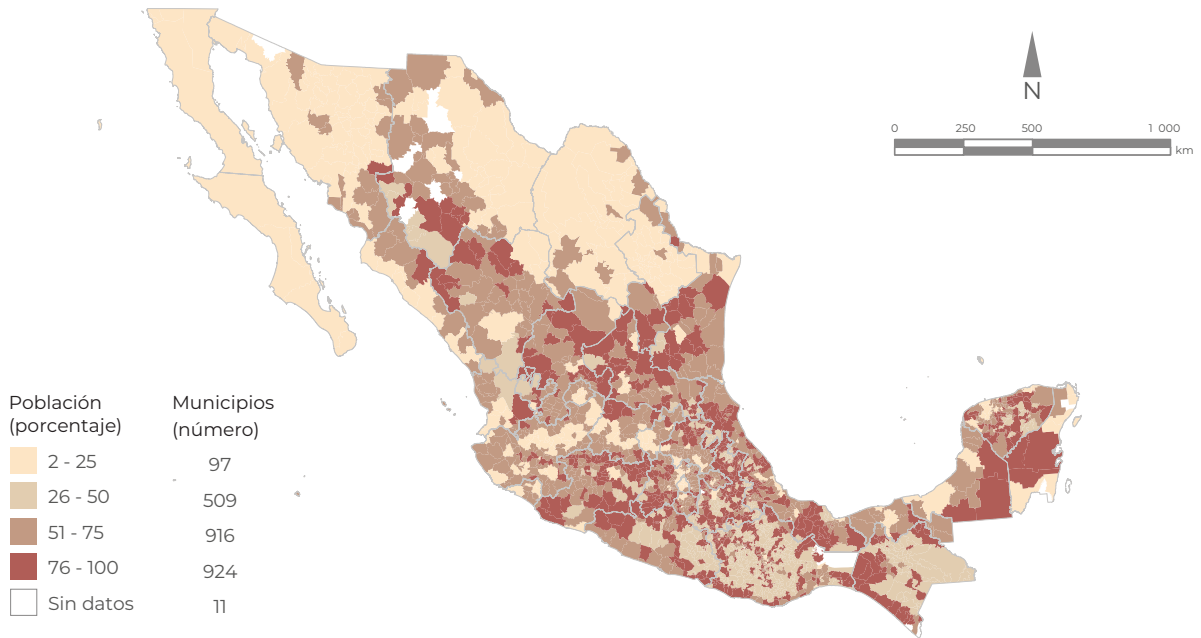
En el extremo contrario, había 97 municipios con menos de 25% de su población en situación de pobreza. De este grupo, 15 de los municipios que registraron los valores más bajos fueron: Huépac, Sonora (2.7%); Melchor Ocampo, Nuevo León (3.6%); Abasolo, Coahuila de Zaragoza (3.9%); Atil, Sonora (4.1%); San Felipe de Jesús, Sonora (4.2%); San Pedro Garza García, Nuevo León (4.4%); Oquitoa, Sonora (4.6%); Benito Juárez, Ciudad de México (4.9%); Onavas, Sonora (5.6%); San Javier, Sonora (5.8%); Miguel Hidalgo, Ciudad de México (7.0%); Granados, Sonora (8.7%); Agualeguas, Nuevo León (10.2%); Los Herreras, Nuevo León (10.7%); Abasolo, Nuevo León (11.2%; Coneval, 2017).

Considerando la pobreza extrema, en 2015 había 111 municipios con más de 60% de su población viviendo en esta condición (Mapa 1.7b). Entre éstos sobresale Santos Reyes Yucuná, en Oaxaca, con 97.5% de su población en pobreza extrema. Sus condiciones de retraso contrastan con las de 976 municipios y alcaldías con menos

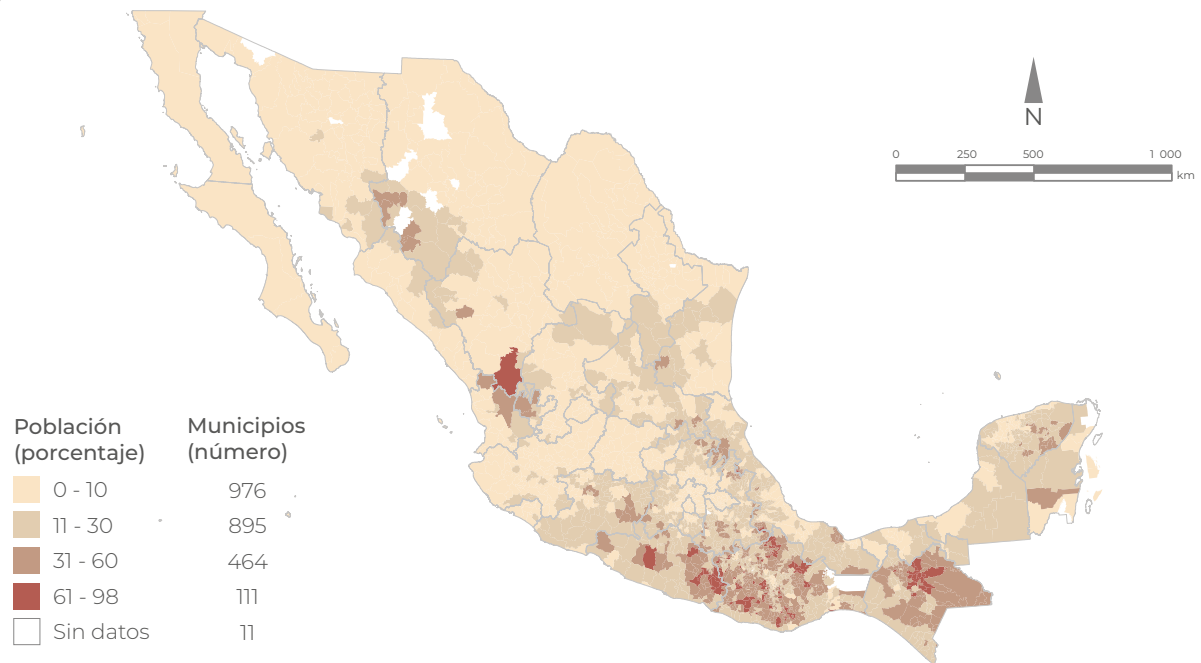
Mapa 1.7

Porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema por municipio, 2015

a) Pobreza



a) Pobreza Extrema



Notas:

¹ Mediciones realizadas bajo el enfoque multidimensional.

² Pobreza: se refiere a cuando una persona no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades.

³ Pobreza extrema: cuando una persona es carente en tres o más de los indicadores relativos a los derechos sociales y sus ingresos son inferiores a la línea de bienestar mínimo.

⁴ En 2015 no fue posible estimar los niveles de pobreza para los siguientes municipios (clave), debido a que no se dispone de la información en la Encuesta Intercensal 2015: Buenaventura (08010), Carichí (08012), Santa Isabel (08024), Temósachic (08063), Urique (08065) en Chihuahua; San Nicolás de los Ranchos (21138) en Puebla; Matías Romero Avendaño (20057), Santa María Chimalapa (20407), San Francisco Chindúa (20140), Santa María Petapa (20427) en Oaxaca y Gral. Plutarco Elías Calles (26070) en Sonora.

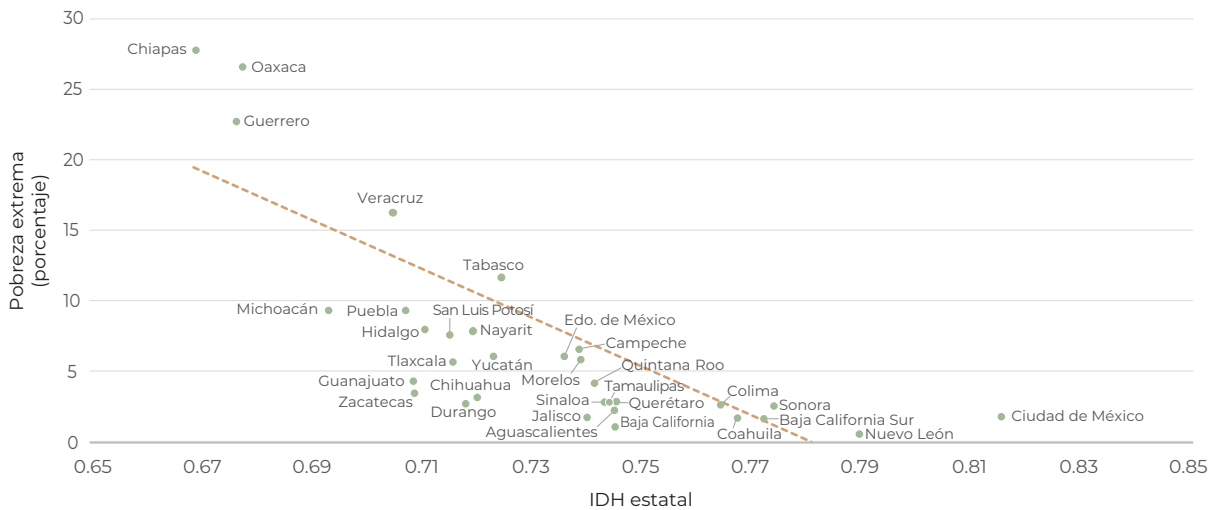
Fuente:

Coneval. *Medición de la pobreza municipal 2015*. Coneval. México. 2017. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

de 10% de su población en pobreza extrema; en 55 de estos municipios menos del uno por ciento de sus habitantes vivía en pobreza extrema, como en los casos de las alcaldías de Benito Juárez y Miguel Hidalgo (ambos con 0.1%) en la Ciudad de México, en los municipios de Melchor Ocampo (0%), San Pedro Garza García (0.2%), en Nuevo León y en Huépac y San Felipe de Jesús, en Sonora (ambos con 0%; Coneval, 2017).

La pobreza guarda una estrecha relación con el desarrollo humano (Figura 1.15). Los estados del país con los menores IDH tienen también los mayores porcentajes de su población en situación de pobreza extrema.

Figura 1.15 Índice de Desarrollo Humano (IDH) y pobreza extrema por estado en México¹



Nota:
¹ Los valores de pobreza extrema corresponden a 2016 y del IDH a 2012.

Fuentes:
 Coneval. *Medición de la pobreza en México 2016. Anexo estadístico*. Coneval. México. 2016. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2016.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.
 PNUD. 2015. *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. Disponible en: www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

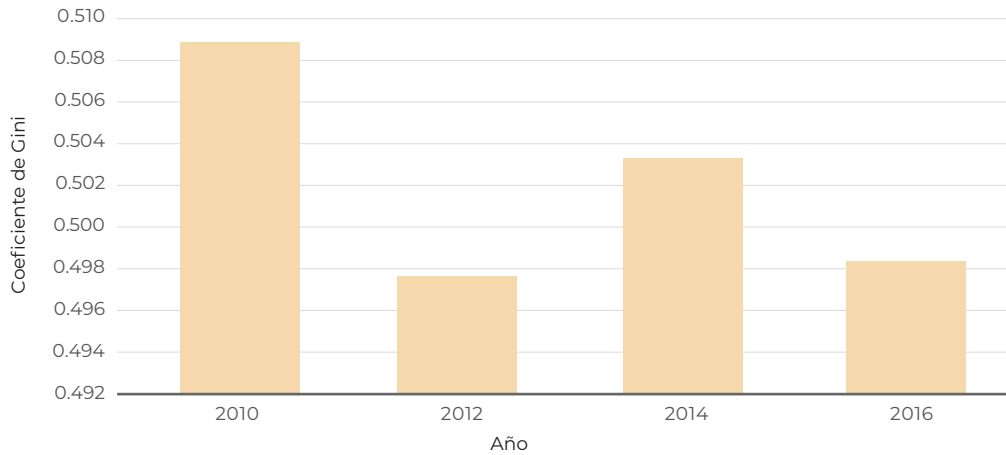
INEQUIDAD EN EL INGRESO

Comúnmente se emplea a nivel nacional e internacional el coeficiente de Gini para estimar la magnitud de la desigualdad en el ingreso en la población. El indicador puede tomar valores entre cero y uno; conforme el coeficiente se acerca al valor de la unidad, mayor es la desigualdad en el ingreso, denotando una alta concentración en ciertos segmentos de la población, mientras que valores tendientes a cero denotan condiciones de equidad en la distribución.

Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), el coeficiente de Gini en México entre 2010 y 2016 pasó de 0.509 a 0.498 (Figura 1.16). Según las estimaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económicos (OCDE), México era en 2014, tan solo por arriba de Chile,²⁰ el país con la mayor inequidad en el ingreso de la Organización. A nivel de Latinoamérica y el Caribe, según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2016), México²¹ junto con Bolivia tienen el mismo valor de desigualdad de la región (0.491) y se encuentra por arriba de países como Costa Rica (0.505), Chile (0.509) y Honduras (0.564), pero por debajo de países menos inequitativos como Venezuela (0.407) o Uruguay (0.379).

Figura 1.16



Fuente:

Coneval. *Anexo Estadístico de Pobreza en México 2016*. Coneval. México. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2016.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

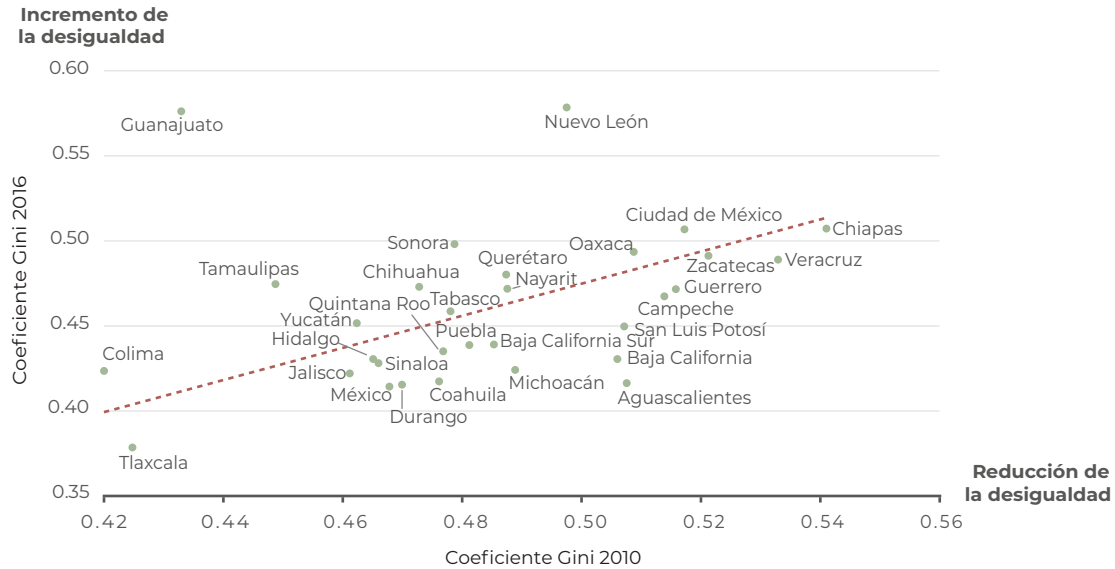
A nivel de entidad federativa, en 2016 Guanajuato y Nuevo León tuvieron los mayores valores de desigualdad o concentración de la riqueza (0.576 y 0.578, respectivamente), seguidos por la Ciudad de México (0.507) y Chiapas (0.508). En el otro extremo, los de menor valor del coeficiente, que se interpreta como menor inequidad en la distribución del ingreso, fueron Tlaxcala con 0.378, el estado de México con 0.414 y Aguascalientes con 0.416. Los progresos en la reducción de la desigualdad en el ingreso entre 2010 y 2016 se muestran en la Figura 1.17. En total, 25 estados redujeron la brecha de su desigualdad, registrándose los mayores progresos en Aguascalientes (con un cambio de 0.09 unidades), Baja California (0.07) y Michoacán (0.06). Por el contrario, Guanajuato, Nuevo León y el Tamaulipas aumentaron el valor de su coeficiente, es decir, aumentaron la inequidad en la distribución del ingreso en 0.143, 0.080 y 0.025, respectivamente.

A nivel municipal, el reporte más reciente del coeficiente de Gini corresponde al año 2015. El municipio con el valor del coeficiente más alto fue Bacalar, en Quintana Roo, con 0.659; el valor más bajo fue Pesquería, Nuevo León, con 0.303 (Mapa 1.8). En la Figura 1.18 se presenta el orden de los municipios de acuerdo a su valor en el coeficiente de Gini por entidad federativa.

²⁰ Considerando su estimado para 2013.

²¹ Con datos de 2013.

Figura 1.17 Cambio en el coeficiente de Gini por entidad federativa, 2010 - 2016



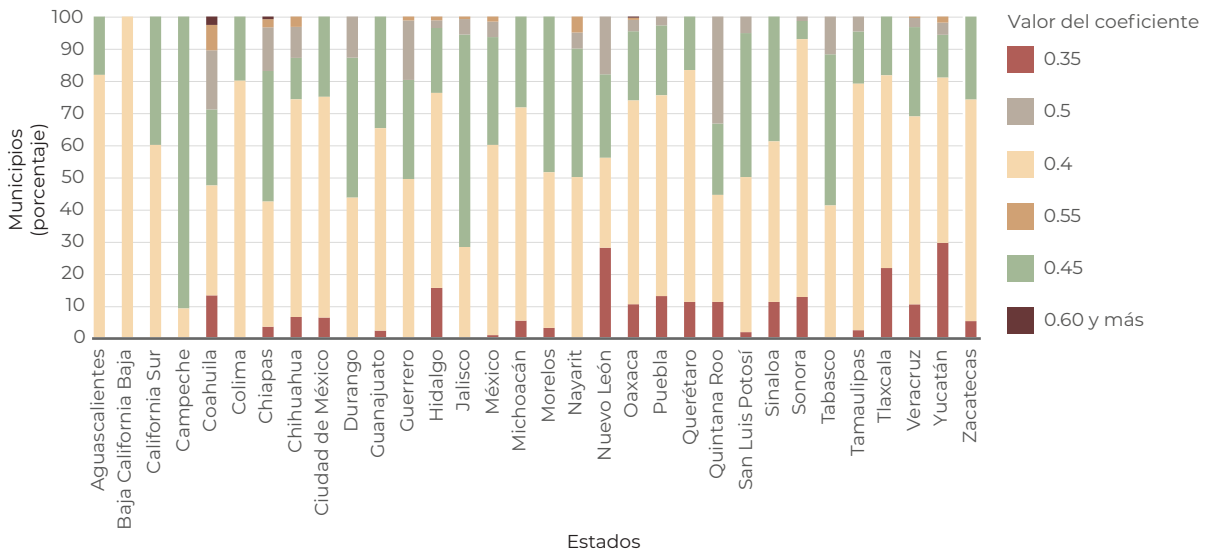
Nota:

La línea divisoria es la tasa promedio de cambio.

Fuente:

Coneval. *Anexo Estadístico de Pobreza en México 2016*. Coneval. México. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2016.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Figura 1.18 Distribución de los municipios según coeficiente de Gini por entidad federativa, 2015



Fuente:

Coneval. *Medición de la pobreza. La cohesión social*. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Cohesion_Social.aspx. Fecha de consulta: diciembre de 2018.



A nivel internacional los principales indicadores relacionados con la medición de la pobreza tienen como base un umbral por debajo del cual un individuo es considerado pobre. De acuerdo al estándar más generalizado, esta línea de pobreza se ha situado en los 1.25 dólares diarios, lo que se traduce en que una persona que viva con menos de esta cantidad es considerada en situación de pobreza.

En las últimas décadas se ha hecho un notable progreso en la reducción de la pobreza extrema; las últimas estimaciones a nivel mundial muestran que la proporción de personas en situación de pobreza se redujo del 36% en 1990 al 15% en 2011. Asimismo, las proyecciones indican que, a partir de 2015, la tasa de pobreza extrema mundial ha descendido 12%, mientras que la tasa de pobreza en las regiones en desarrollo ha disminuido considerablemente del 47 al 14% entre 1990 y 2015, una caída de más de dos tercios (Figura 1.6.a; UN, 2015).

Esto significa que el mundo alcanzó la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de reducir a la mitad la proporción de personas que vivían en extrema pobreza cuatro años antes de la fecha límite de 2015 (UN, 2014). No obstante, a pesar de que la disminución de la pobreza se ha acelerado en algunas regiones, en otras se ha rezagado.

Por ejemplo, mientras que en 2015 la pobreza extrema en el este de Asia tuvo una remarcable reducción del 61% en 1990, en Asia Occidental y el África subsahariana más del 40% de la población aún vivía en pobreza extrema en el mismo año. De hecho, la mayoría de las personas que en 2015 vivían con menos de 1.25 dólares al día pertenecían a las regiones de Asia y África subsahariana, representando alrededor del 80% del total mundial de personas extremadamente pobres.

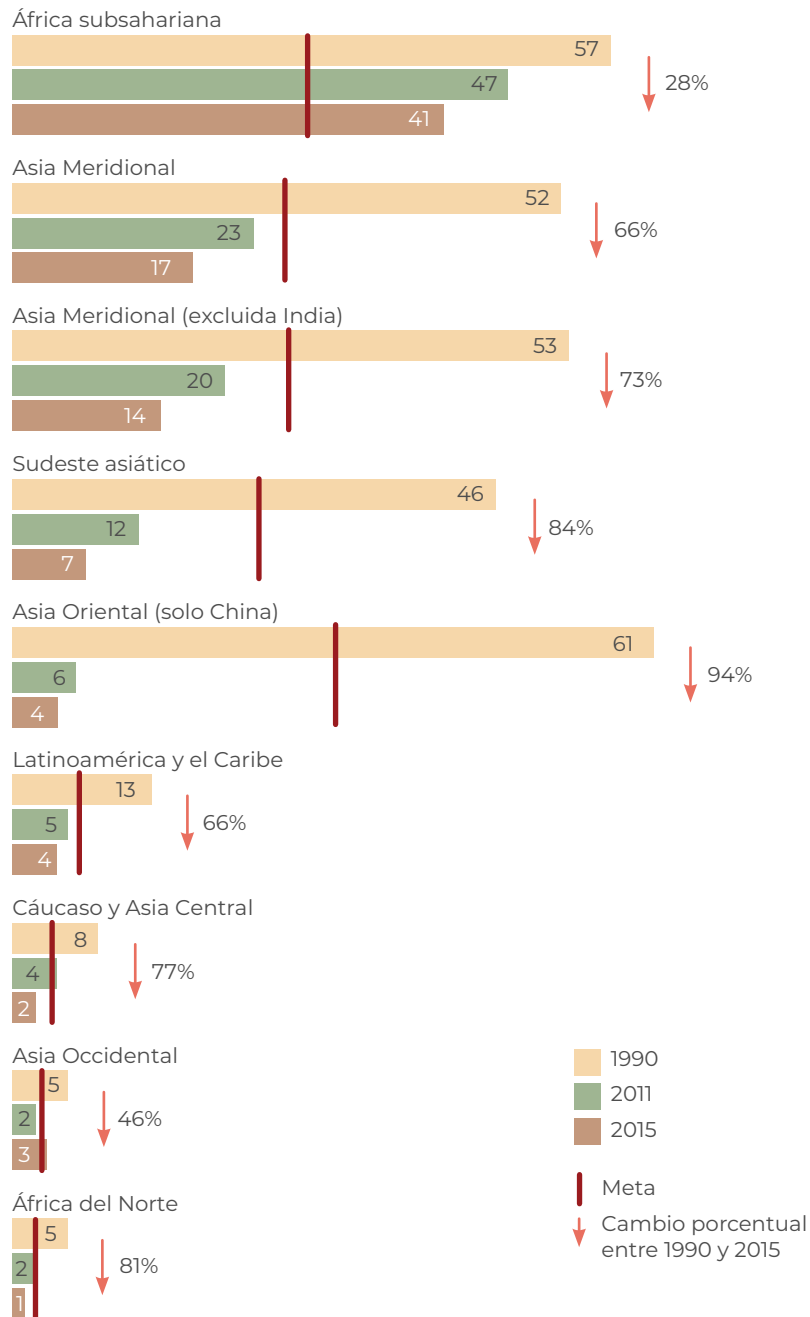
Las personas extremadamente pobres del mundo están distribuidas desigualmente entre regiones y países. Casi el 60% de los mil millones de personas extremadamente pobres del mundo en 2011 habitaban cinco países: India, Nigeria, China, Bangladesh y la República Democrática del Congo (Figura 1.6.a; UN, 2015).

Referencia:

UN. *The Millennium Development Goals Report 2015*. UN. Nueva York. 2015.



Figura 1.6.a Habitantes y porcentaje de la población en situación de pobreza extrema por región, 1990, 2011 y 2015



Notas:

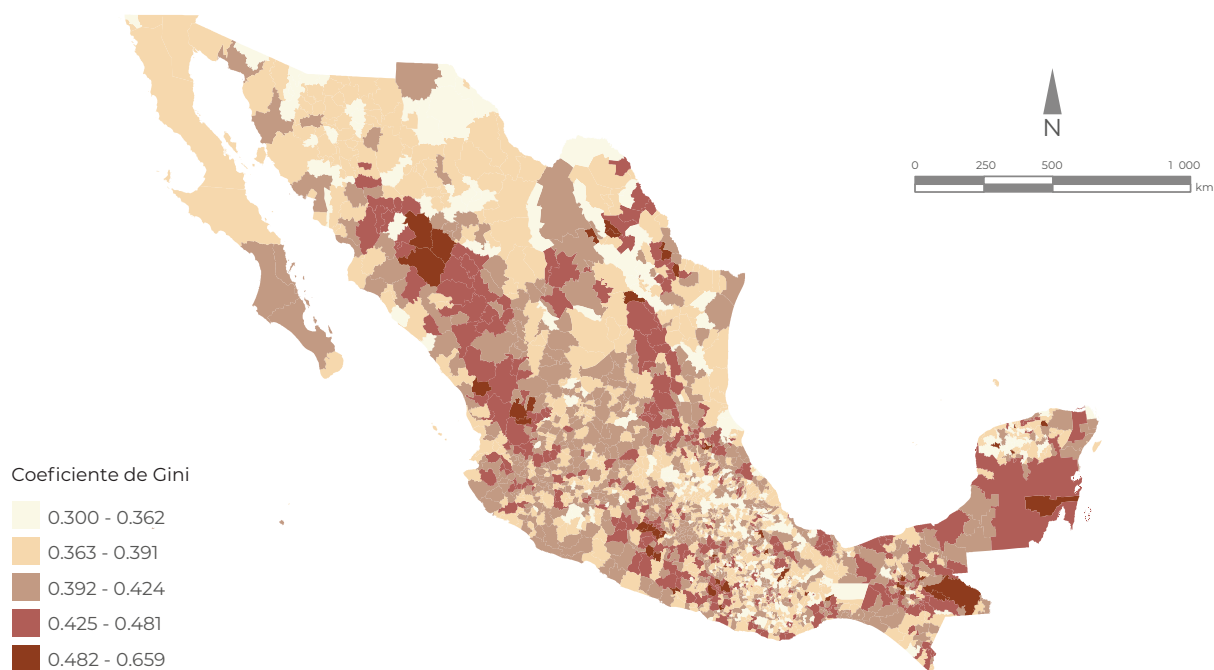
¹ No se dispone de datos suficientes sobre los países de Oceanía.

² La meta se refiere a la erradicación de la pobreza extrema y el hambre.

Fuente:

UN. *The Millenium Development Goals Report 2015*. Nueva York, UN Press. 2015.

Mapa 1.8 Coeficiente de Gini por municipio, 2015



Fuente:

Coneval. *Medición de la pobreza. Evolución de las dimensiones de la pobreza a 1990-2012. Sección Evolución de la pobreza por ingresos estatal y municipal.* Coneval, México. Disponible en: www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Evolucion-de-las-dimensiones-de-la-pobreza-1990-2010.aspx. Fecha de consulta: febrero de 2015.

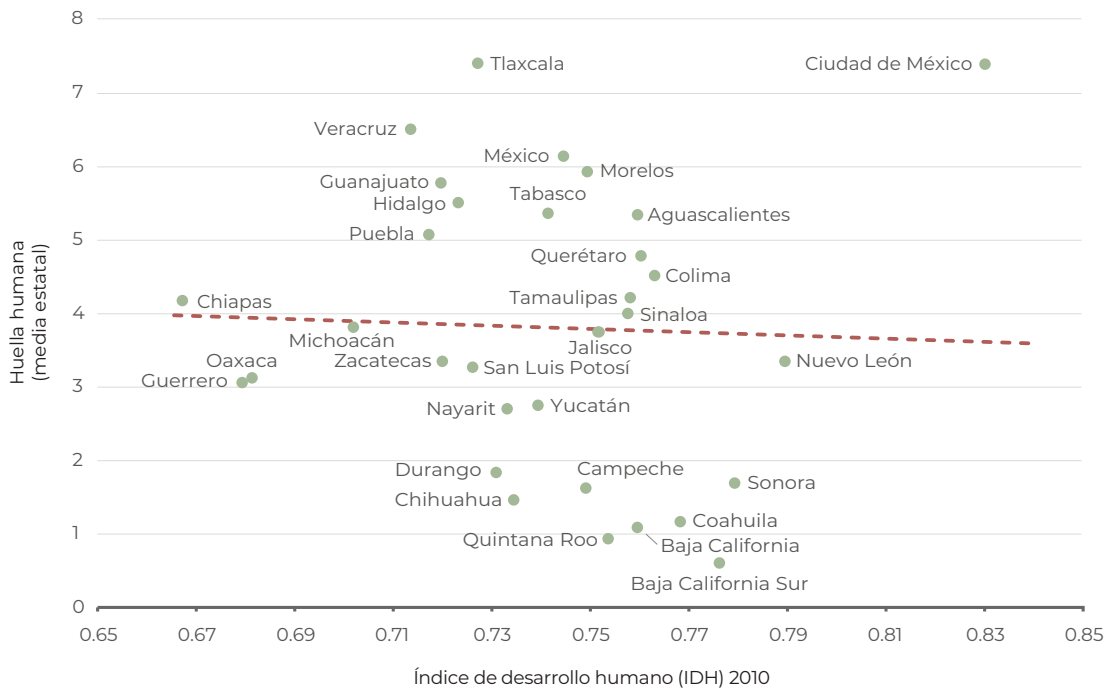
DESARROLLO HUMANO, DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

Diversos estudios empíricos han mostrado que la condición socioeconómica de la población puede tener un impacto relevante en el uso de los recursos naturales y en la degradación ambiental. Aunque desde la publicación del trabajo de Grossman y Kruger (1991) se estableció la idea de que la degradación ambiental podría crecer y llegar a cierto límite y entonces disminuir con el aumento del ingreso per cápita,²² dos décadas después se reconoció que el impacto ambiental no sigue necesariamente la tradicional “U” invertida, sino que puede crecer monótonicamente con el ingreso, como por ejemplo, en los casos de la producción de residuos y en la emisión de gases de efecto invernadero (Stern, 2015). Este reconocimiento ha tenido consecuencias importantes, entre ellas y quizá la más importante, la de cuestionar la idea seguida por décadas por muchos países (muchos de ellos, países en desarrollo) de que la priorización del crecimiento económico a costa del deterioro ambiental podría ser una estrategia adecuada para generar la riqueza que permitiera el desarrollo social, y a mediano plazo, contar con los recursos económicos para atender la degradación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales.

²² Su propuesta corresponde a la que la literatura reconoce comúnmente como Curva Ambiental de Kuznets (EKZ, por su acrónimo en inglés).

En el caso de México, cuando se relaciona el índice de desarrollo humano (IDH), que incluye otras medidas de bienestar además del ingreso, con la magnitud del impacto en el territorio (medido a través de la llamada “huella humana”²³), no se aprecia una tendencia clara entre las entidades con niveles mayores de desarrollo humano y el grado de degradación ambiental en su territorio (Figura 1.19). Sin embargo, casos particulares de entidades como la Ciudad de México, con el valor de IDH más alto del país (0.830), muestra los valores promedio más altos de huella humana en su territorio. Guerrero, por el contrario, con el segundo valor más bajo de IDH en el país (0.679) tiene valores relativamente menores de impacto humano. La condición socioeconómica no debe considerarse como el factor causal más importante para explicar el grado de deterioro en el país, ya que deben sumarse otros factores asociados con cuestiones históricas, ambientales, económicas y políticas que se reconoce que han tenido importantes efectos en la degradación que se observa en el país hoy día.

Figura 1.19 Índice de desarrollo humano (IDH) y huella humana en México¹



Nota:

¹ La huella humana considera la presencia de actividades productivas (por ejemplo, agricultura, ganadería, acuicultura, plantaciones forestales o minería a cielo abierto), la presencia de zonas urbanas (incluyendo zonas industriales e instalaciones de generación de energía) y de infraestructura (vías de comunicación, presas, aeropuertos, canales, líneas de transmisión eléctrica, sitios de disposición de residuos sólidos y las plantas de tratamiento, entre otras).

Fuente:

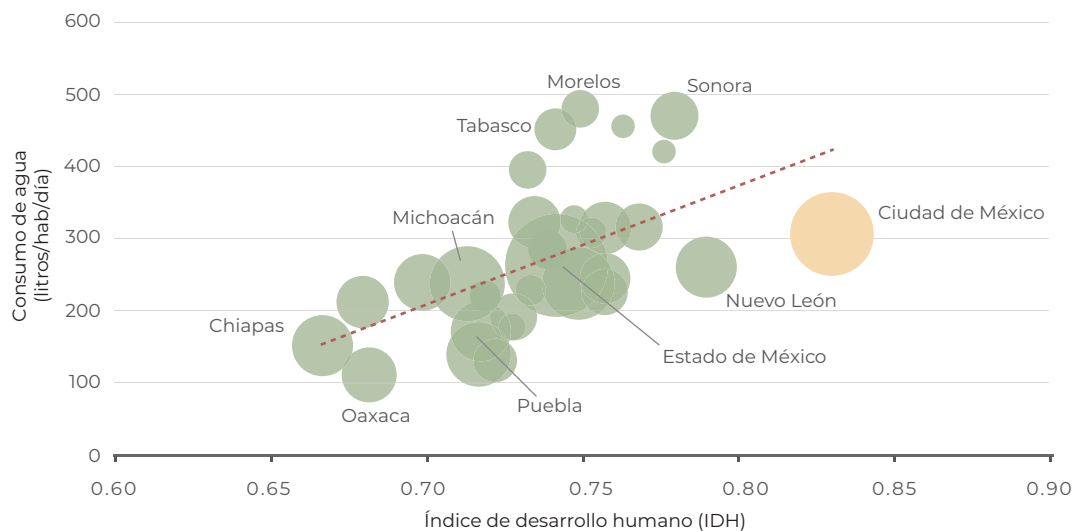
Las fuentes son las mismas que se señalan en el mapa 1.10.

La relación entre el desarrollo humano y otras variables útiles para medir la presión sobre los recursos naturales sugieren que la mejoría en la condición de desarrollo puede conducir a una mayor presión sobre los recursos naturales. En el

²³ Consultar la sección de la huella humana en México en el Informe de Medio Ambiente 2015 para mayores detalles respecto a su cálculo. En términos generales, este índice mide las afectaciones al territorio causadas por las actividades agropecuarias, acuícolas, mineras o por la presencia de zonas urbanas e infraestructura.

caso de los recursos hídricos, entre las entidades del país se observa que a una mejor condición de desarrollo humano el consumo diario de agua per cápita también se incrementa (Figura 1.20). Por ejemplo, un habitante de una entidad con un IDH relativamente alto, como Sonora (IDH 0.779), consumió en 2016 un volumen diario del líquido (469 L/hab/día) cerca de cuatro veces mayor al de un habitante de Oaxaca (112 L/hab/día; IDH 0.681).²⁴ En algunos casos, al efecto que la condición de desarrollo puede tener sobre el consumo de agua, debe sumarse la condición ambiental que domina en algunas de las entidades, la cual puede favorecer un mayor requerimiento de líquido, como en los casos de las entidades del norte del país. La relación de la Figura 1.20 también muestra que si bien los habitantes de algunas de las entidades con mayores IDH consumen más líquido diariamente, el mayor efecto neto de presión sobre los recursos hídricos nacionales no proviene de ellas, sino más bien de entidades con valores de desarrollo humano menores en comparación, pero con tamaños poblacionales mayores, como por ejemplo el estado de México, Veracruz y Puebla.

Figura 1.20 Índice de desarrollo humano (IDH) y consumo de agua en México^{1,2}



Notas:

¹ Los datos del IDH corresponden a 2012 y los de consumo de agua a 2016.

² El tamaño de los círculos es proporcional a la población de la entidad federativa correspondiente.

Fuentes:

PNUD. 2015. Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015. Disponible en: www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Conagua. Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, ediciones 2014- 2016. Conagua. México. 2016.

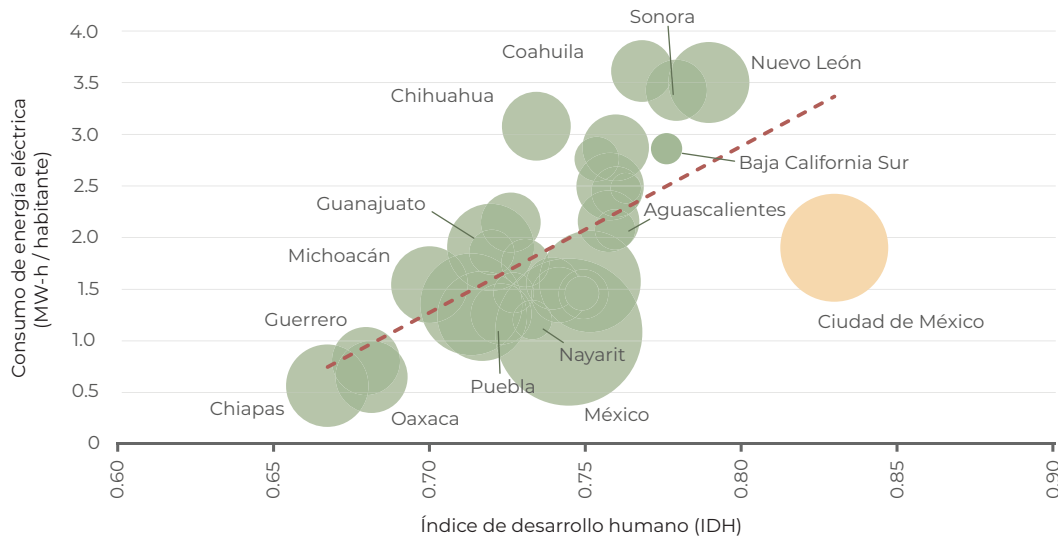
INEGI. Encuesta Intercensal 2015. INEGI. México. 2015.

El consumo de energía eléctrica sigue un patrón muy similar al del consumo de agua: los mayores consumos que se observan a nivel nacional ocurren en algunos de los estados con el mayor nivel de desarrollo humano (Figura 1.21). Un habitante de Nuevo León (IDH 0.789) consumió en 2014 alrededor de seis veces más energía

²⁴ La media nacional de consumo diario de agua en 2016 fue de 274 litros por habitante.

al año que un habitante de Chiapas (IDH 0.667), esto es 3.5 *versus* 0.56 mW. Al igual que en el caso del agua, los factores climáticos también podrían influir sobre este patrón: los estados del norte, con climas secos y cálidos y con un uso mayor de climas artificiales, consumen mayores cantidades de energía eléctrica.

Figura 1.21 Índice de desarrollo humano (IDH) y el consumo de electricidad en México^{1,2}



Notas:

¹ Los datos de IDH corresponden al año 2012 y los de consumo de energía eléctrica a 2014.

² El tamaño de los círculos es proporcional a la población de la entidad federativa correspondiente.

Fuentes:

PNUD. *Índice de desarrollo humano municipal*. PNUD México. 2014.

INEGI. *Encuesta Intercensal 2015*. INEGI. México. 2015.

SIE, CFE. *Estadísticas energéticas nacionales*. Disponible en: <http://sie.energia.gob.mx/>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL AMBIENTE: HUELLAS, COSTOS Y SALUD AMBIENTAL

La producción de bienes y servicios, así como su consumo, han sido dos de las fuerzas impulsoras más importantes del cambio en la biosfera. La escala y la magnitud que sus efectos en la corteza terrestre son tan evidentes y pueden ser tan duraderos que incluso se ha propuesto que se distinga a este periodo como una nueva era geológica y que se le llame “Antropoceno” (Steffen *et al.*, 2015).

Las modificaciones antropogénicas al sistema planetario son evidentes en el cambio climático; en la pérdida de los ecosistemas naturales y su biodiversidad; la alteración de los ciclos biogeoquímicos, la acidificación de los océanos y la degradación de la capa de ozono (MEA, 2005; IPCC, 2014; Steffen *et al.*, 2015). Muchos de los graves problemas ambientales actuales han trascendido la esfera ambiental para repercutir en las sociedades y economías globales. Incluso en la esfera de la salud humana podemos apreciar las consecuencias de los cambios inducidos en la biosfera (WHO y CBD, 2015).

Ahora se reconoce la dependencia del sistema socioeconómico de la integridad del sistema planetario. De ahí la necesidad de generar información que permita no solo conocer con mayor detalle la magnitud y el sentido de los efectos que las actividades humanas tienen en su conjunto sobre el sistema planetario y los ecosistemas; sino que también permita evaluar los avances hacia la sustentabilidad. La información necesaria para hacerlo no solo comprende los flujos de materia y energía entre los sistemas socioeconómico y ambiental, sino también respecto a la valoración económica de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas y de los costos en los que incurren las “fallas del mercado” en el ambiente.

En esta sección se abordan algunos de los índices e indicadores más comúnmente empleados para medir el impacto de las actividades humanas en el ambiente y en algunos de sus elementos. Se analizan también los costos ambientales que la sociedad y economía mexicanas tienen, en materia de degradación y agotamiento de los recursos naturales, sobre el ambiente nacional. Finalmente, se muestran algunos indicadores que relacionan la degradación del ambiente nacional con la salud humana, un tema que a la fecha aún no se ha explorado con el detalle que amerita.

LAS HUELLAS HUMANAS

La huella ecológica

Uno de los indicadores más empleados para medir la presión de la sociedad global, los países o los individuos sobre el ambiente es la llamada “huella ecológica”. Puede ser interpretada como la demanda humana, en términos de superficie, que se necesita para generar tanto los recursos que consume (fundamentalmente productos agropecuarios, forestales y pesqueros), como la necesaria para albergar los asentamientos humanos y la infraestructura y la requerida para absorber el bióxido de carbono liberado por la quema de combustibles fósiles²⁵ (WWF, 2014). La huella ecológica se contrasta con la biocapacidad de los ecosistemas naturales y manejados de un territorio, es decir, del área biológicamente productiva de tierras agrícolas, ecosistemas y zonas pesqueras²⁶ (WWF, 2014). Tanto la huella ecológica como la biocapacidad de un país o a nivel global se expresan en términos de las denominadas hectáreas globales.²⁷

Se considera que existe un “crédito ecológico” cuando la huella ecológica no excede la biocapacidad; en contraste, se considera que existe una “deuda”, “sobregiro” o “déficit ecológico” cuando la huella calculada es mayor que su biocapacidad. A

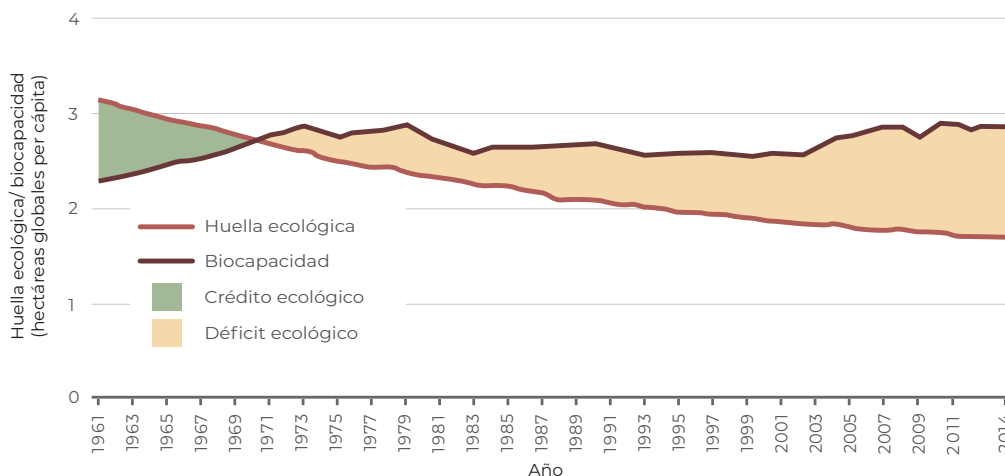
²⁵ La medición de la huella ecológica no incluye el consumo de agua dulce debido a que su demanda y uso no se pueden expresar en términos de superficie; no obstante, actualmente se calcula, a través de una propuesta similar llamada “huella hídrica” (ver páginas más adelante).

²⁶ La biocapacidad de un país está determinada por el tipo y cantidad de hectáreas biológicamente productivas dentro de sus fronteras, así como de su rendimiento promedio.

²⁷ La hectárea global es una hectárea con la capacidad biológica para producir recursos y absorber desechos sin importar el país donde se encuentre o si está ocupada por cualquier ecosistema o por hielos perpetuos (WWF, 2014).

nivel global se estima que en 1961 la huella de la humanidad era de 7 035 millones de hectáreas globales (equivalente a 2.3 ha/hab), mientras que la biocapacidad ascendía a 9 611 millones de hectáreas globales (3.13 ha/hab); esto significaba que la humanidad tenía un crédito ecológico de 2 576 millones de hectáreas globales (0.7 ha/hab). Nueve años después, en 1970, las magnitudes de la huella y de la biocapacidad se igualaron en 2.7 hectáreas por persona, debido tanto al incremento de la huella ecológica como al decremento de la biocapacidad global (Figura 1.22).

Figura 1.22 Huella ecológica y biocapacidad global per cápita, 1961 - 2014



Fuente:

Global Footprint Network. *National Footprint Accounts, 2018 Edition*. Disponible en: http://data.footprintnetwork.org/#_countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

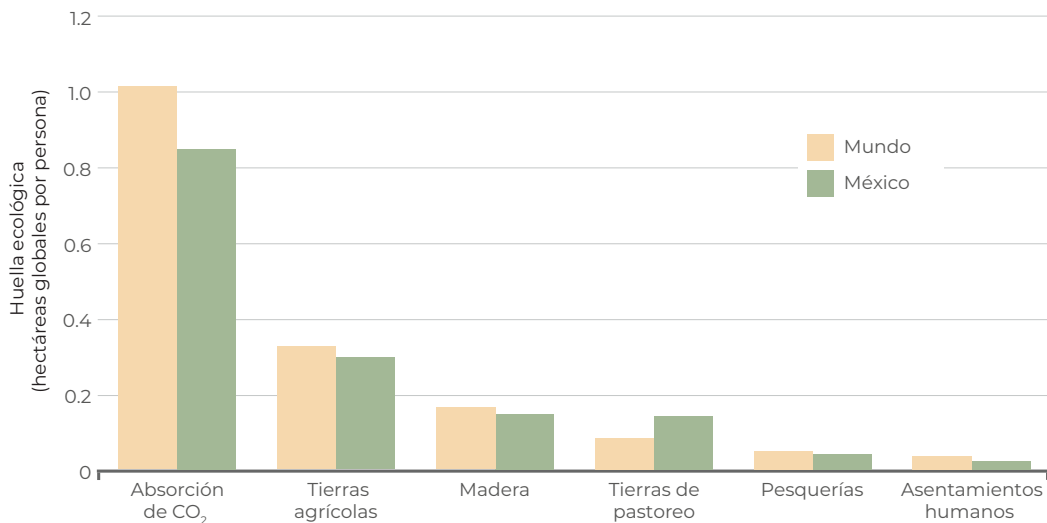
En 2014, la huella ecológica alcanzó 20 602 millones de hectáreas globales (2.84 ha/hab), mientras que la biocapacidad sumaba 12 221 millones (1.7 ha/hab); esto resultaba en un déficit ecológico de 8 381 millones de hectáreas (1.1 ha/hab). Lo anterior se interpreta como que la humanidad rebasó, en alrededor del 60%, la capacidad del planeta para mantenerla de forma sustentable. En otros términos, sería equivalente a decir que para el año 2014 se necesitaban 1.6 planetas con una biocapacidad como la del nuestro para sostener los patrones de consumo de la sociedad humana en ese año.

De los componentes de la huella ecológica per cápita en el mundo en 2014 (2.84 ha/hab), 20.4% correspondía a la superficie para cubrir las necesidades de pesquerías, tierras de pastoreo, madera y asentamientos humanos, y 19% a la superficie para obtener productos agrícolas (Figura 1.23). El 60.2% restante (1.71 ha/hab) de la huella correspondía a la superficie necesaria para absorber el CO₂ emitido principalmente por la quema de combustibles fósiles.

En el caso de México, en 1961 la huella ecológica estimada era de 1.85 hectáreas globales por persona, que para 2014 había crecido hasta alcanzar un valor de 2.55 hectáreas globales. En el mismo periodo, la biocapacidad descendió de 3.46

hectáreas globales por persona a 1.2 (Figura 1.24). Esto significa que en poco más de 50 años cada mexicano pasó de tener un crédito ecológico de alrededor de 2 hectáreas globales a un déficit de 1.4 hectáreas globales. Al igual que la mayor parte de los países del mundo, en México el componente que mayor peso tiene en la huella ecológica es la superficie requerida para absorber el CO₂ producto de la quema de combustibles fósiles. En 2014 representó el 56% de la huella ecológica per cápita (1.43 ha/hab, un valor cercano a la biocapacidad nacional actual), mientras que la categoría de menor impacto fue la de los asentamientos humanos con 1.8% de la huella ecológica (0.05 ha/hab).

Figura 1.23 Huella ecológica global y en México por componente, 2014



Fuente:

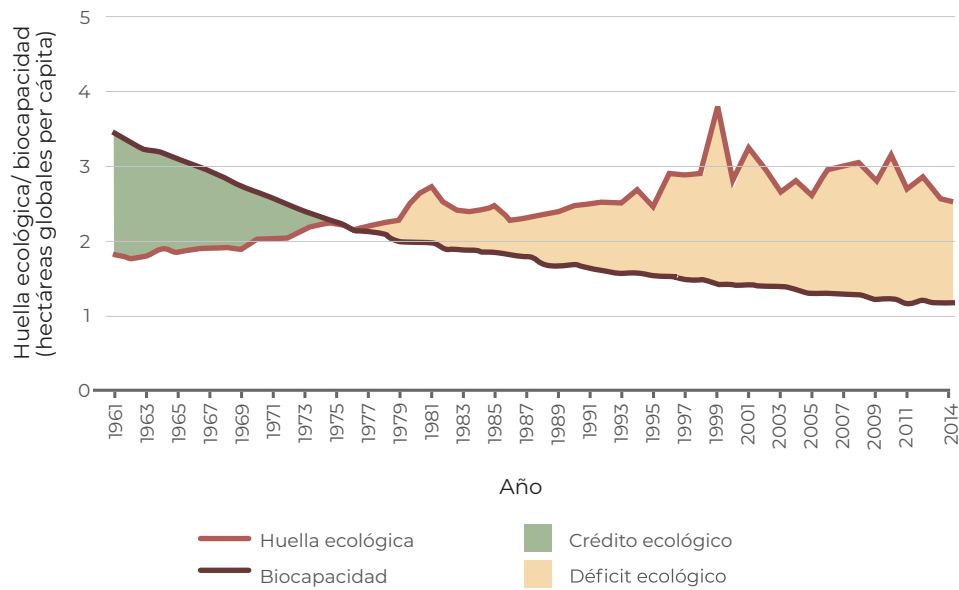
Global Footprint Network. *National Footprint Accounts, 2018 Edition*. Disponible en: <http://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Si se relaciona la huella ecológica con el Índice de Desarrollo Humano (IDH), se observa que todos los países con muy alto desarrollo humano (es decir, un IDH mayor a 0.8) tienen huellas ecológicas por arriba de la biocapacidad promedio mundial (1.68 ha/hab en 2014), es decir, están en condición de déficit ecológico (Figura 1.25). Esto parecería apoyar la noción de que el alcance de dicha condición y el estilo de vida actual de sus ciudadanos no han seguido consideraciones de sostenibilidad.

La huella hídrica

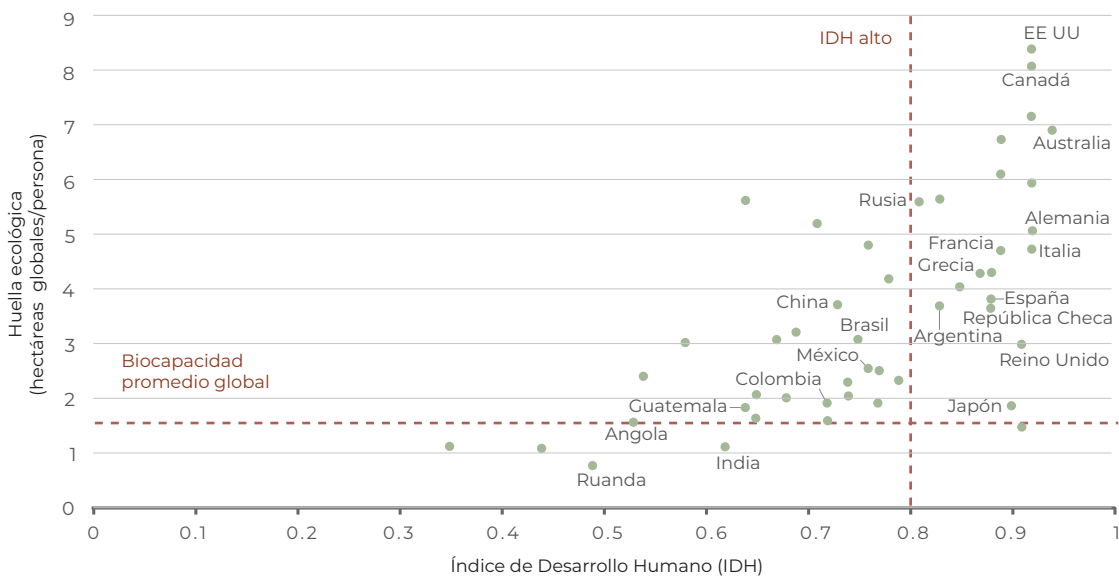
La huella hídrica es una medida de la apropiación de los recursos hídricos, y se define como el volumen total de agua que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de un país, aunque también puede utilizarse para empresas o productos particulares (Chapagain y Hoekstra, 2004). Este concepto se introdujo con el fin de proporcionar información sobre cómo se usa el agua en la producción, y complementar así los indicadores tradicionales (por ejemplo, el volumen de extracción) de uso del líquido por los diferentes sectores y de la población en general.

Figura 1.24 Huella ecológica y biocapacidad per cápita en México, 1961 - 2014



Fuente: Global Footprint Network. *National Footprint Accounts, 2018 Edition*. Disponible en: http://data.footprintnetwork.org/#countryTrends?type=BCpc_EFCpc&cn=138. Fecha de consulta: noviembre 2018.

Figura 1.25 Índice de Desarrollo Humano (IDH) y huella ecológica para algunos países del mundo, 2014



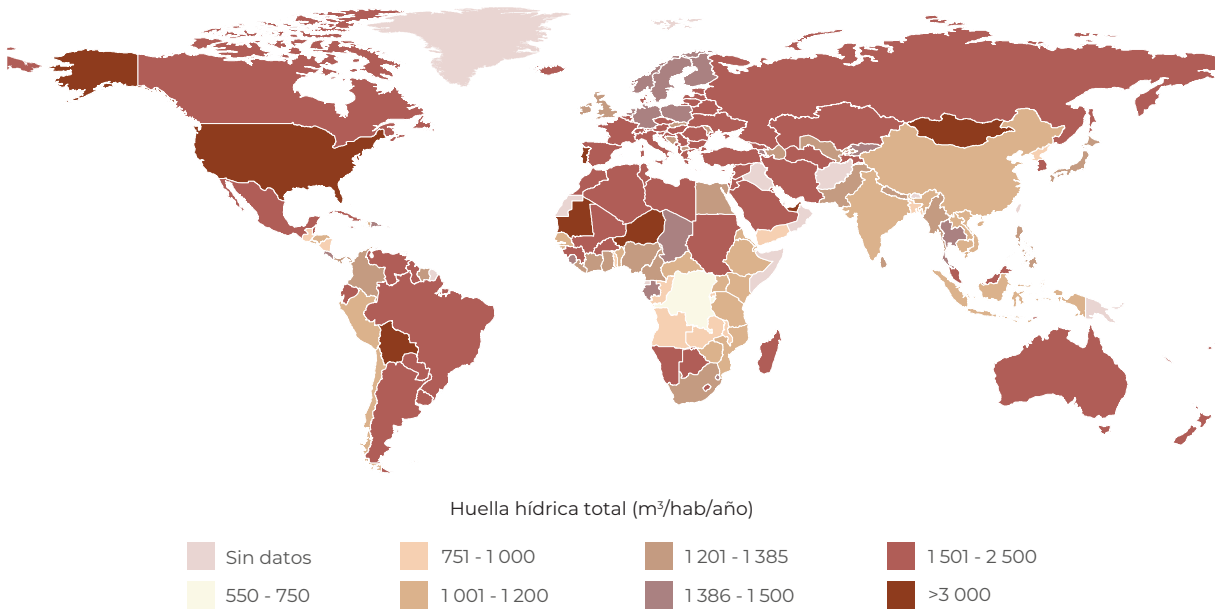
Fuente: Global Footprint Network. *National Footprint Accounts, 2016 Edition*. Please contact Global Footprint Network. Disponible en: www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/public_data_package. Fecha de consulta: agosto de 2016.

La huella hídrica tiene tres componentes: azul, verde y gris. La huella azul se refiere al consumo de recursos hídricos superficiales y subterráneos que se evaporan o incorporan a un producto. La verde corresponde al volumen de agua de lluvia

consumido, lo cual es particularmente relevante en la producción de cultivos de temporal. Finalmente, la huella gris es el volumen de agua dulce necesaria para asimilar la carga de contaminantes que se desechan en las aguas domésticas y en aquellas que son producto de las actividades industriales y agropecuarias (Mekonnen y Hoekstra, 2011).

El cálculo disponible para la huella hídrica corresponde al periodo 1996–2005 (Mekonnen y Hoekstra, 2011). En ese periodo, la huella hídrica promedio per cápita a nivel mundial fue de 1 385 metros cúbicos por año, con grandes diferencias entre países y regiones (Mapa 1.9). Los países industrializados alcanzaron una huella hídrica per cápita de entre 1 258 y 2 842 metros cúbicos por año, con el Reino Unido en el extremo inferior del intervalo y Estados Unidos en el extremo superior. Sin embargo, un alto uso de los recursos hídricos no es particular a los países industrializados: varios países en vías de desarrollo registraron huellas hídricas per cápita altas, principalmente como resultado de una baja eficiencia en el uso del agua y de las condiciones y tipos de cultivo. Entre ellos se encuentran Mongolia (3 775 m³/hab/año), Níger (3 519 m³ / hab/año) y Bolivia (3 468 m³/hab/año).

Mapa 1.9 Huella hídrica total per cápita, 1996 - 2005

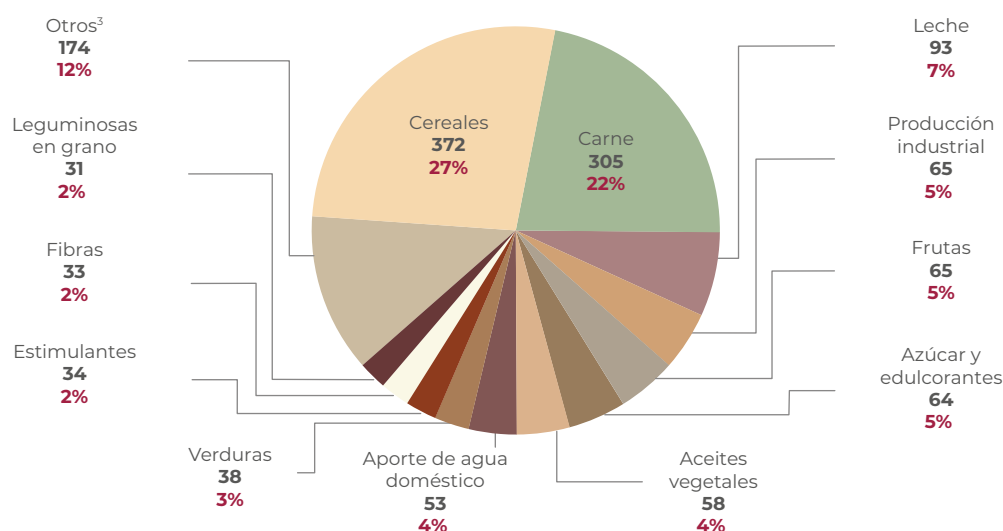


Fuente:

Mekonnen, N.N. y A.Y. Hoekstra. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption*. Value of Water Research Report Series No. 50. UNESCO. Países Bajos. 2011.

La producción de alimentos es la actividad que más consume agua en el mundo, muy por arriba de las actividades industriales. De la huella hídrica per cápita mundial, casi 49% correspondió a la producción de cereales y carne (27% para los cereales y 22% para la carne), mientras que las que menos consumieron (por debajo del 5%) fueron las leguminosas en grano y las fibras (Figura 1.26). La producción industrial global contribuyó con tan solo el 5% a la huella per cápita global.

Figura 1.26 Huella hídrica per cápita global según producto, 1996 - 2005^{1,2}



Notas:

¹ Huella hídrica per cápita mundial: 1 385 m³/año.

² Las cifras se reportan en metros cúbicos/habitante/año y porcentaje.

³ Otros incluye: grasas animales, caucho, nueces, especias, tabaco, huesos, entre otros productos.

Fuente:

Mekonnen, N.N. y A.Y. Hoekstra. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption*. Volumen 1: Main Report. Value of Water Research Report Series No. 50 UNESCO-IHE. 2011.

En México, la huella hídrica per cápita registrada entre 1996 y 2005 fue la número 49 en el mundo, con 1 978 metros cúbicos por año. Esto representa 42% más que el promedio mundial (1 385 m³/año). El 92% de la huella per cápita del país (1 820 m³/año) se debió, al igual que en el caso mundial, al consumo de productos agropecuarios, el 5% al consumo doméstico y el resto a productos industriales (3%; Figura 1.27).

La huella hídrica de la producción²⁸ en México se estimó en 148 527 hectómetros cúbicos por año,²⁹ ubicándolo en el onceavo lugar a nivel mundial. La producción agrícola fue el componente mayoritario con 108 372 hectómetros cúbicos anuales, equivalente al 73.4% de la huella, seguido del sector pecuario con 25 916 hectómetros. El resto se dividió entre el consumo doméstico (7%; 10 380 hm³/año), la producción industrial (1.9%; 2 864 hm³/año) y el consumo pecuario (0.7%; 995 hm³/año). Si se divide la huella hídrica de la producción en sus componentes, la mayor parte de la huella verde y azul está asociada a la actividad agrícola (76 y 84%, respectivamente); mientras que en la gris dominan el uso industrial y doméstico (Figura 1.28).

Con respecto a la huella hídrica del consumo,³⁰ México ocupa la octava posición en el mundo con 197 425 hectómetros cúbicos por año. Del total del consumo mexicano, 2.7% se debe a productos industriales y 5.3% al consumo doméstico;

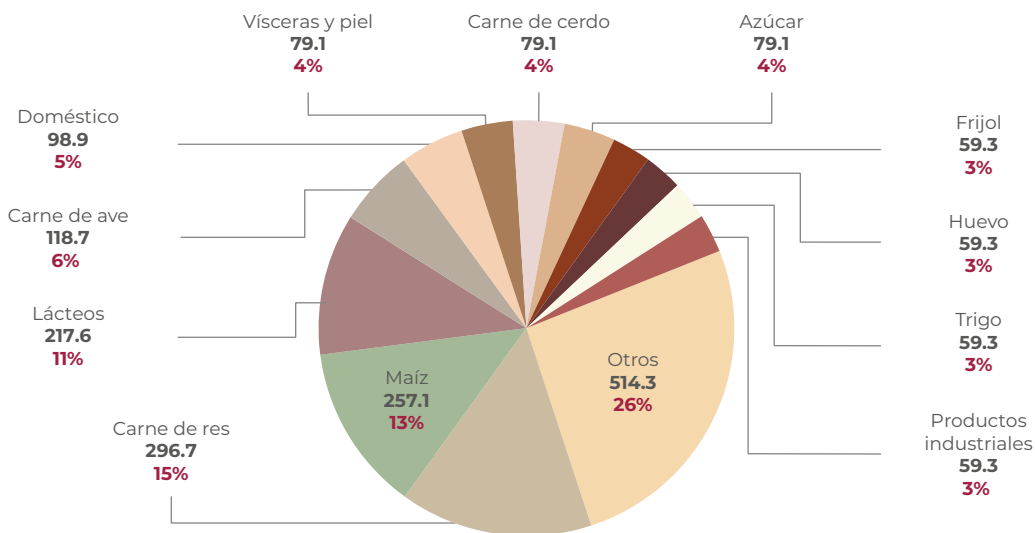
²⁸ La huella hídrica de la producción es el volumen de agua de extracción local empleado para producir bienes, servicios y productos, tanto para consumo interno como para exportación. Esta medida permite conocer el estrés ocasionado sobre los recursos hídricos, y se obtiene de sumar el agua verde, azul, y gris en todos los procesos productivos agropecuarios, así como el agua azul y gris de los industriales y domésticos (Vázquez del Mercado y Buenfil Rodríguez, 2012; AgroDer, 2012).

²⁹ Un hectómetro cúbico (hm³) = 1 millón de metros cúbicos.

³⁰ Se define como la cantidad total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de una nación.

la mayoría (92%) se atribuye a productos agropecuarios. Al considerar los diferentes grupos de productos consumidos, México es un gran importador de agua a través de la actividad agropecuaria (44% es huella externa³¹) e industrial (67%). Considerando el origen de la huella hídrica del consumo, 57.5% es interna,³² y el restante 42.5%, externa, siendo el componente verde el que ocupa la mayor proporción en ambas huellas (Figura 1.29).

Figura 1.27 Huella hídrica per cápita en México según producto, 1996 - 2005



Notas:

¹ Huella hídrica per cápita nacional: 1 978 m³/habitante/año.

² Las cifras se reportan en metros cúbicos/habitante/año y porcentaje de la huella hídrica per cápita.

Fuente:

Mekonnen, N.N. y A.Y. Hoekstra. National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. Vol. 2: Appendices. *Value of Water*. Research Report Series No. 50. UNESCO-IHE. 2011.

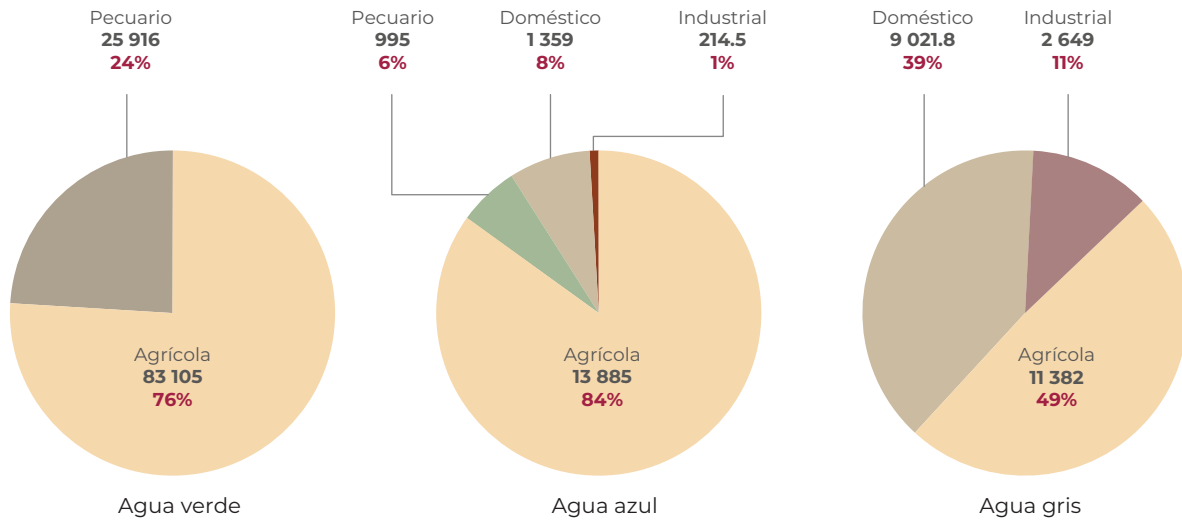
COSTOS ECONÓMICOS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL

La producción y el consumo de bienes y servicios, motores del desarrollo económico de los países, generan efectos negativos en la sociedad y el ambiente que frecuentemente no se incorporan en los precios con los que se comercian en el mercado (conocidos como “externalidades negativas” o “fallas de mercado”). La degradación ambiental, la contaminación del aire, el agua y los suelos, y la emisión de los gases de efecto invernadero que contribuye al cambio climático, son algunos de las “fallas del mercado” más relevantes.

³¹ El componente de la huella hídrica que se denomina “huella externa” impacta y se produce fuera de la nación e implica la apropiación de los recursos hídricos de otros países para la producción de bienes y servicios que se importan y consumen en el país considerado. La huella hídrica externa es una manera de reducir la presión sobre los recursos hídricos propios (Vázquez del Mercado y Buenfil Rodríguez, 2012).

³² El componente de la huella hídrica que se denomina “huella interna” es la que impacta y se genera dentro de la nación, es que impacta y se genera dentro de la nación, es decir, es la apropiación de los recursos hídricos nacionales.

Figura 1.28 Huella hídrica de la producción en México¹ según producto y componente, 1996 - 2005²



Notas:

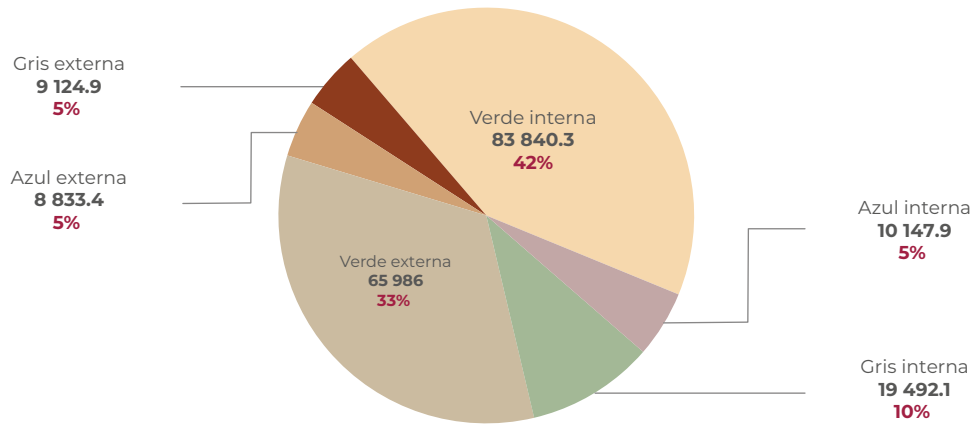
¹ Huella hídrica de la producción en México: 148 527 hm³/año.

² Los porcentajes pueden no sumar 100% debido al redondeo de las cifras.

Fuente:

Mekonnen, N.N. y A.Y. Hoekstra. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption*. Vol. 2: Appendices. *Value of Water*. Research Report Series No. 50. UNESCO-IHE. 2011.

Figura 1.29 Huella hídrica del consumo¹ en México según origen y componente, 1996 - 2005²



Notas:

¹ Huella hídrica del consumo nacional: 197 425 hm³/año

² Las cifras se reportan en Mm³/año y porcentaje de la huella hídrica del consumo.

Fuente:

Mekonnen, N.N. y A.Y. Hoekstra. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption*. Vol. 2: Appendices. *Value of Water*. Research Report Series No. 50. UNESCO-IHE Delft Institute for Water Education. Países Bajos. 2011.

Debido a que el crecimiento económico es uno de los componentes del desarrollo sustentable y que la degradación ambiental tiene un impacto directo en el crecimiento sostenido de la economía, se cuenta con información que permite hacer un balance objetivo de los costos de la degradación ambiental y el

agotamiento de los recursos naturales, así como de lo que se invierte en acciones de protección y uso sustentable de los recursos naturales. Ambos aspectos se abordarán en la presente sección.

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), como parte del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM), calcula desde 1985,³³ los llamados Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA). Dichos costos representan las erogaciones que la sociedad tendría que realizar para remediar, restituir o prevenir el agotamiento y la degradación de los recursos naturales y el medio ambiente (INEGI, 2016). Los CTADA se dividen en costos de agotamiento y costos por degradación.

Los datos más recientes para los CTADA corresponden al periodo 2003-2016.³⁴ Éstos muestran que los CTADA aumentaron de 563 mil millones de pesos en 2003 a 922 mil millones en 2016, lo que significó un aumento del 64% (Figura 1.30; cuadro D2_CAMBIENT02_004). Si los CTADA se comparan con el PIB, mientras que en 2003 representaban el 6.8%, para 2016 esta cifra alcanzaba 4.3%.

Figura 1.30 Costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) en México, 2003 - 2016¹



Nota:

¹ Los datos se estimaron con 2013 como año base y son preliminares para los años 2015 y 2016.

Fuente:

INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2016 preliminar. Año base 2013.* INEGI. México. 2016.

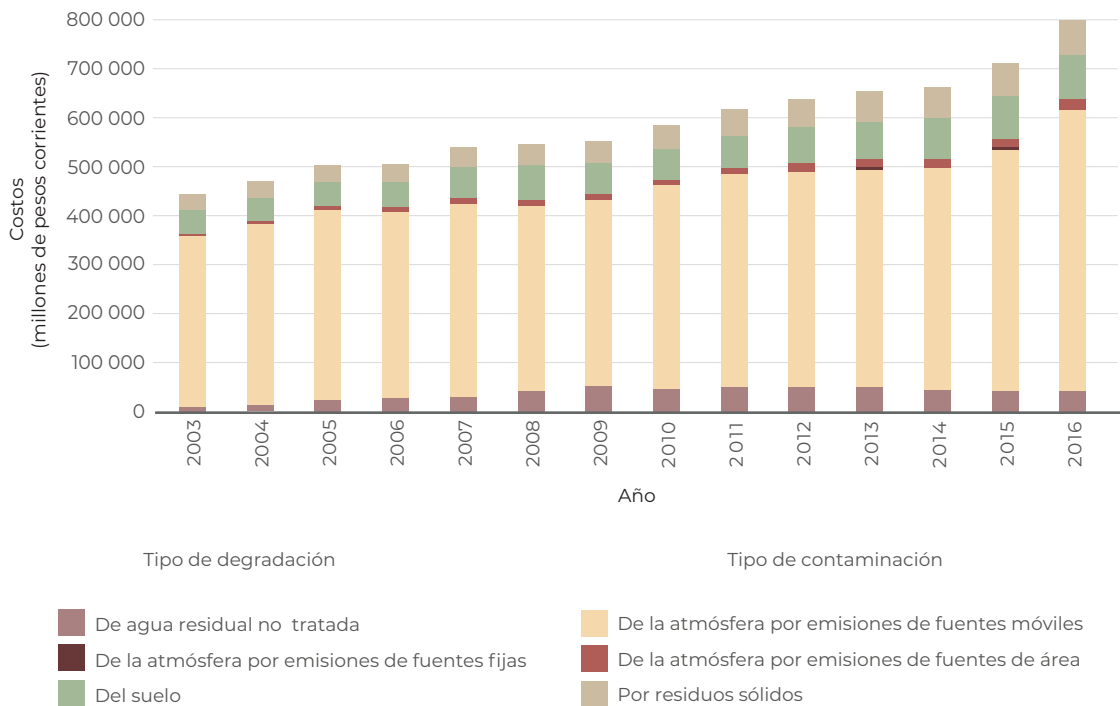
Al interior de los CTADA, los costos por degradación (CD) representaron, en promedio, el 77% de los costos entre 2003 y 2016. En 2003 totalizaron 442 mil millones de pesos, mientras que en el año 2016 sumaron 796 mil millones de pesos (Figura 1.30). Los costos por la degradación ambiental crecieron anualmente en el citado periodo a una tasa anual de 4.6%, esto es, más rápidamente que el crecimiento de los costos por agotamiento (ver más abajo)

³³ A pesar de que se dispone de información para los CTADA desde 1985, debido al cambio de año base de las cuentas nacionales y otros ajustes metodológicos, no existe una serie unificada en valores monetarios que permita hacer comparaciones más precisas de largo plazo.

³⁴ Los datos son calculados con 2013 como año base.

Dentro de los costos por degradación (CD) se incluyen los asociados a la degradación del aire, suelo y agua (Figura 1.31). Entre ellos, los asociados a la degradación del aire son los que más contribuyen a la degradación ambiental, siendo el 75% del total en 2016, seguidos por los costos de la degradación del suelo (11%) y del agua (6%). Éstos últimos fueron, entre 2003 y 2016, los que crecieron más en términos relativos (270%), le siguieron los costos por la degradación causada por residuos (138%), erosión y degradación de suelo (83%) y del aire (68%). Si se comparan los costos relacionados a la degradación ambiental con el PIB, estos disminuyeron de 5.7% en 2003 a 4.6% en 2016.

Figura 1.31 Costos por degradación (CD) ambiental en México, 2003 - 2016¹



Nota:

¹ Los datos se estimaron con 2013 como año base y son preliminares para los años 2015 y 2016.

Fuente:

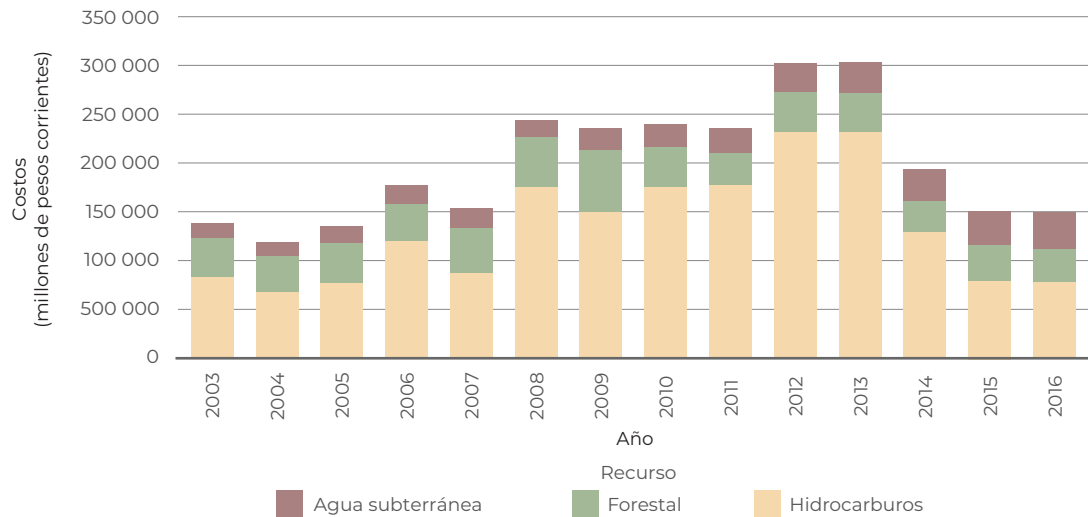
INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2016 preliminar. Año base 2013. INEGI. México. 2016.

En el caso de los costos por agotamiento (CA), se incluyen los relativos a los hidrocarburos, recursos forestales y el agua subterránea. Entre 2003 y 2016 los CA crecieron de 138 a 149 mil millones de pesos, lo que significó un crecimiento anual del 0.6% (Figura 1.32).

De entre los componentes de los CA, el correspondiente a los hidrocarburos ha contribuido en mayor proporción con el costo del agotamiento total: en 2016 alcanzó el 57% y le siguieron por su valor los costos por el agotamiento del agua subterránea (26% del total de los CA) y por los recursos forestales (25%). Entre estos componentes este último ha mostrado una ligera reducción en el tiempo;

mientras que en 2003 sus costos se estimaron en 40 mil millones de pesos, en 2016 alcanzaron 35 mil millones de pesos, es decir, representaron una disminución de alrededor del 13.7%, la cual puede explicarse por la reducción de la pérdida de volumen de madera en los bosques resultado de la disminución de la tasa de deforestación en el país en ese periodo y las pérdidas ocasionadas por los incendios forestales (para más detalles consultar el capítulo [Ecosistemas terrestres](#)).

Figura 1.32 Costos por agotamiento (CA) en México, 2003 - 2016¹



Nota:

¹ Los datos se estimaron con 2013 como año base y son preliminares para los años 2015 y 2016.

Fuente:

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2016 preliminar. Año base 2013. INEGI. México. 2016.

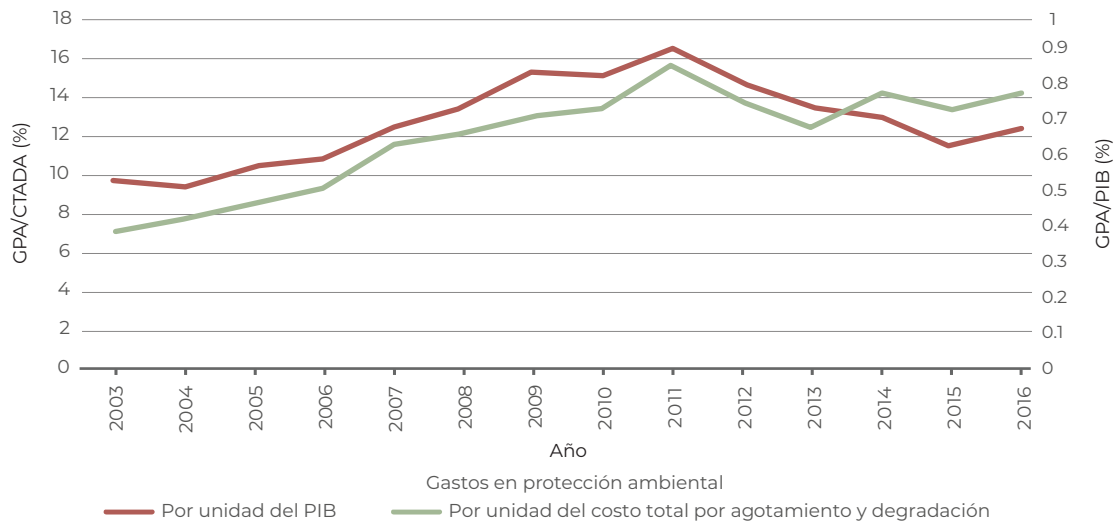
Los gastos gubernamentales en protección ambiental (GPA) se definen como las erogaciones que se realizan por la sociedad en su conjunto para prevenir, controlar o disminuir el daño ambiental generado por las actividades de producción, distribución y consumo.³⁵ Una manera de medir la suficiencia del esfuerzo de los GPA es contrastar su monto erogado contra los CTADA. En 2016, los GPA representaron el 14.19% de los CTADA (Figura 1.33)

Los gastos en protección ambiental aumentaron de manera constante entre 2003 y 2016 de 52 a 141 mil millones de pesos. Su mayor crecimiento se observó entre ese primer año y 2011, cuando pasaron de 52 a 157 mil millones de pesos (204%). Particularmente, en 2016, las actividades principales en las que se enfocaron los GPA fueron a la remediación de la mala calidad del aire y el clima (33% del total), para actividades administrativas (22.4%) y la gestión de las aguas residuales (15%; Figura 1.34a).

³⁵ A la fecha no se dispone de los montos erogados por parte de las empresas, por lo cual los datos de protección ambiental podrían estar subestimados. Los datos recabados por el INEGI, que son los que aquí se muestran, son únicamente representativos del sector público y del manejo de los residuos en los hogares.

Desde el punto de vista administrativo, en 2016 la mayor parte de los GPA fueron cubiertos por el sector paraestatal (44 mil millones de pesos; 34% del total) y los gobiernos estatales (42 mil millones de pesos; 32.4%). Le siguieron el nivel federal (39 mil millones de pesos; 29.4%), municipal (1.8 mil millones de pesos; 1.3%) y finalmente los hogares, que destinaron un total de 3.9 mil millones de pesos (3%; Figura 1.34b).

Figura 1.33 Gastos en protección ambiental (GPA) respecto de los costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) y el PIB en México, 2003 - 2016¹



Nota:

¹Los datos se estimaron con 2013 como año base y son preliminares para los años 2015 y 2016.

Fuente:

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2016 preliminar. Año base 2013. INEGI, México, 2016.

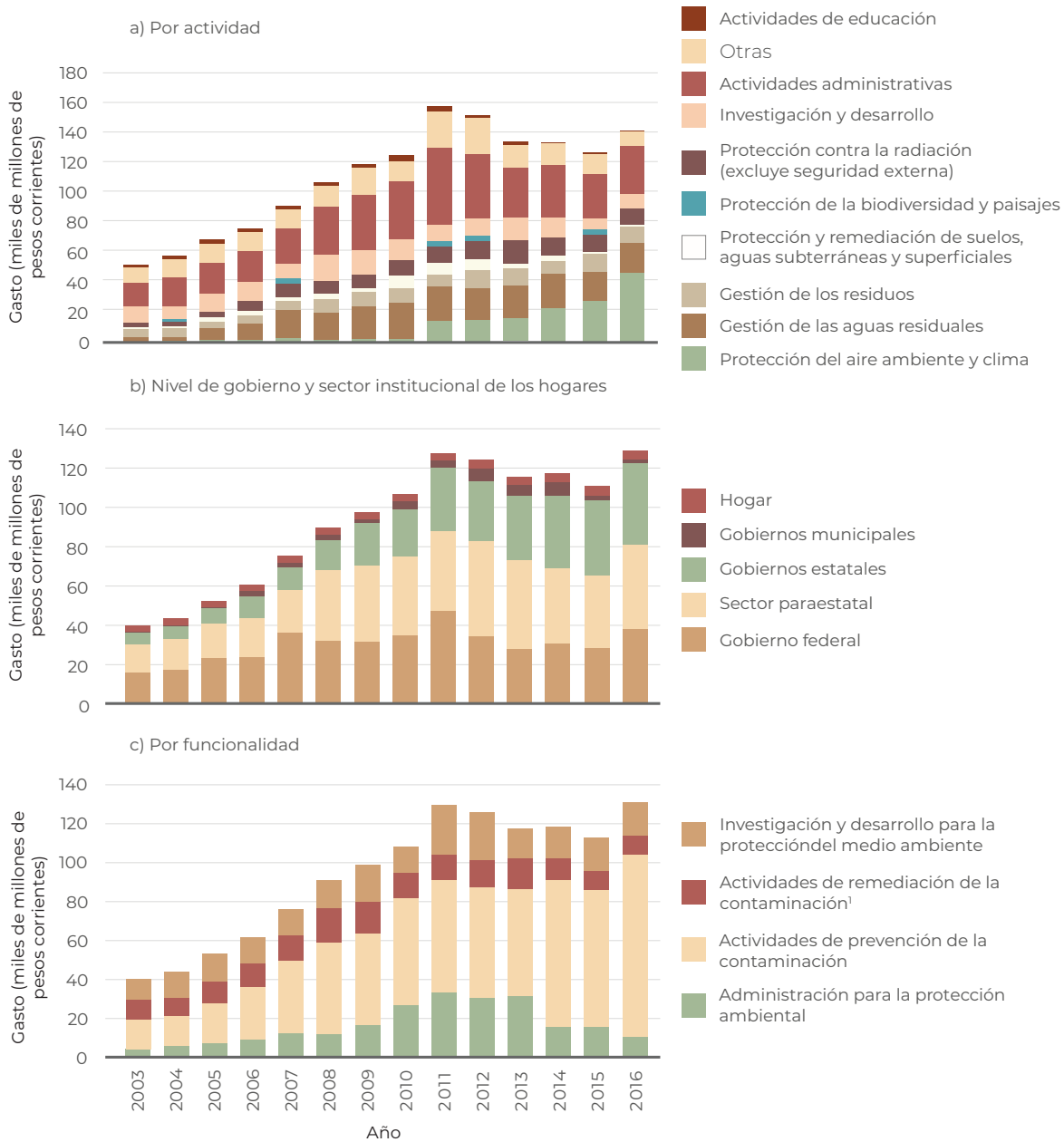
La Figura 1.34c muestra la erogación con base en su funcionalidad. Puede observarse un claro énfasis en las erogaciones destinadas a la remediación de la contaminación, que en 2003 representaban 15 mil millones de pesos y en 2016 alrededor de 93.5 mil millones de pesos (71.5 % del total). Por su parte, cabe señalar que el monto destinado actividades de prevención de la contaminación si bien registró un crecimiento importante del 11.4% de los GPA en 2003 al 27.5% en 2013, en 2016 solo representa el 8.8%. Asimismo, el incremento del 71% que, entre 2003 y 2008, habían tenido los gastos dedicados a la investigación y desarrollo para la protección del medio ambiente, en 2016 esta cifra fue de 7.1%.

ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL

La salud ambiental es una rama de la salud pública que busca entender los aspectos del ambiente natural y humano (ya sean físicos, químicos y biológicos) que impactan la salud o alteran los balances ecológicos esenciales para su preservación y el mantenimiento de un ambiente sano. Factores ambientales

relacionados con daños a la salud son, por ejemplo, la calidad del agua (que cuando no es adecuada puede causar enfermedades gastrointestinales) y del aire (causante de enfermedades respiratorias), el cambio climático, y los efectos asociados a las actividades agrícolas, el transporte, el ruido y el manejo de los residuos sólidos, entre algunos otros (Tabla 1.1).

Figura 1.34 Gastos en protección ambiental (GPA) según actividad, origen y función en México, 2003 - 2016¹



Nota:
¹ Los datos se estimaron con 2013 como año base y son preliminares para los años 2015 y 2016.

Fuente:
 INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México, 2016 preliminar. Año base 2013. Gastos en protección ambiental del sector público, por actividad ambiental. INEGI. México. 2017.

Tabla 1.1 Factores de riesgo ambientales y enfermedades relacionadas según los criterios de la Organización Mundial de la Salud

Factores de riesgo	Enfermedades relacionadas
Contaminación en espacios abiertos	Infecciones respiratorias, enfermedades cardiopulmonares, cáncer de pulmón
Contaminación en espacios cerrados por quema de combustibles sólidos	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, infecciones de las vías respiratorias inferiores, cáncer de pulmón
Plomo	Retraso mental temprano y enfermedades cardiovasculares
Agua, saneamiento e higiene	Enfermedades diarreicas, tricomoniasis, esquistosomiasis, ascariasis, trichuriasis, etc.
Cambio climático	Enfermedades diarreicas, malaria y otras afecciones
Factores ocupacionales como ruido, contacto con carcinógenos, partículas suspendidas y estresores ergonómicos	Pérdida de oído, cánceres, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, dolores musculares y lumbares

Fuente: Prüss-Üstün A. y C. Corvalán. *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease.* Ginebra. WHO. 2006.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), señala que aunque no hay una estimación oficial del número de personas que resultan afectadas por factores de riesgo ambientales, se sabe que tienen un peso importante en la salud pública. Entre las enfermedades prevenibles asociadas a la calidad del ambiente se encuentran diarreas, infecciones de las vías respiratorias, malaria y las ocasionadas por manejo de sustancias peligrosas, radiación y accidentes carreteros o industriales.

En esta sección se analizan, en función de la calidad y la disponibilidad de la información, las enfermedades de origen hídrico y las denominadas infecciones respiratorias agudas, vinculadas al deterioro de la calidad de aire (véanse los capítulos [Agua](#) y [Atmósfera](#) para más detalles al respecto). Ambos grupos de enfermedades se encuentran entre las principales causas de morbilidad y mortalidad tanto en México como en el mundo.

Enfermedades de origen hídrico

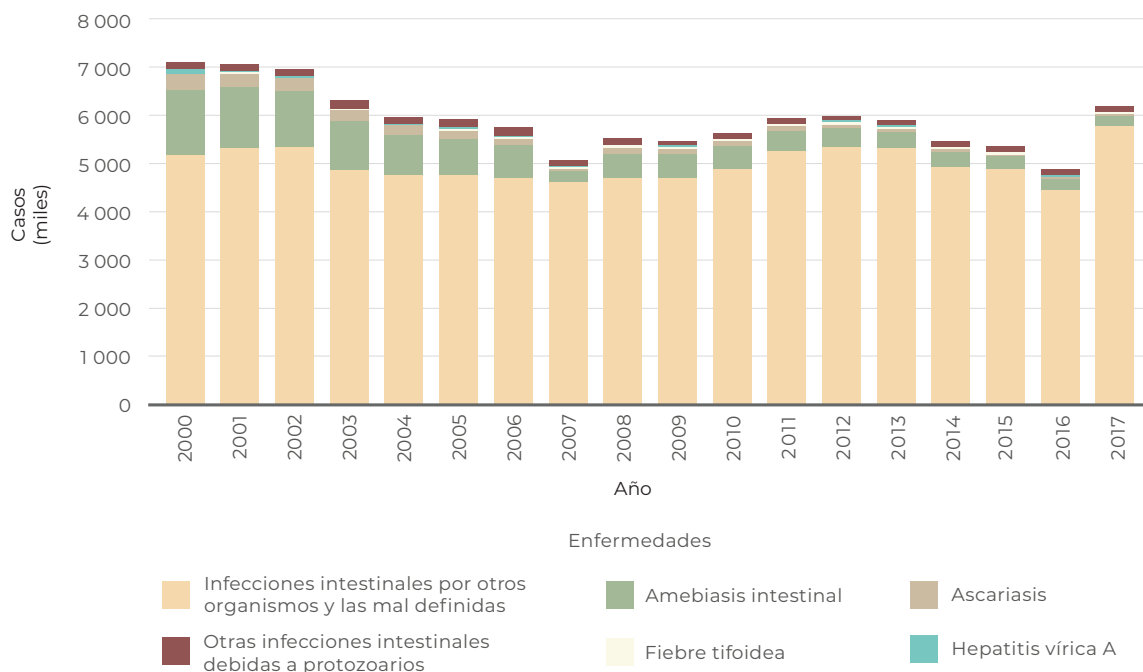
Cuando el agua no reúne los requisitos de calidad para el consumo humano puede ser vehículo de bacterias, virus o protozoarios entéricos que causan afecciones conocidas genéricamente como “enfermedades de origen hídrico” (EOH). Entre las principales se encuentran las enfermedades diarreicas, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea, la amebiasis y la hepatitis A (Mazari *et al.*, 2010). Su presencia en la población está relacionada con agua contaminada, saneamiento inadecuado y malos hábitos de higiene.

Las enfermedades de origen hídrico son una causa importante de mortalidad infantil en el mundo, principalmente en los países en vías de desarrollo. En México, en 2017 las EOH figuraban entre las primeras 20 enfermedades con más casos

registrados (DGE-Salud, 2018), siendo una de sus principales causas el uso de aguas residuales sin tratamiento para el riego de alimentos que se consumen crudos (Mazari *et al.*, 2010).

La morbilidad atribuible a las EOH en el país presentó una tendencia a la baja entre el año 2000 y 2016; en este periodo pasó de 7.1 millones de casos totales en 2000 a 4.8 millones de casos en 2016 (una reducción de 13 %). Sin embargo, en 2017 se presentó un repunte a 6.2 millones de casos totales, 27.5% más en comparación del año anterior (Figura 1.35).

Figura 1.35 Morbilidad atribuible a enfermedades de origen hídrico en México, 2000 - 2017



Fuente: Dirección General de Epidemiología., Secretaría de Salud. Anuarios de Morbilidad. Información Epidemiológica. Compendio 1984-2017. DGE. México. Disponible en: <http://187.191.75.115/anuario/html/anuarios.html>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

La mayor proporción de los casos de EOH registrados en ese periodo se debió a infecciones intestinales por otros organismos además de las amibas, protozoarios. En 2010 y 2014 la incidencia de estas enfermedades fue del 98% y el 99% de los casos totales, respectivamente. En el caso de las enfermedades con menor incidencia fueron la fiebre tifoidea y la hepatitis tipo A (en ambos casos con menos del 1% de los casos anuales; DGE-Salud, 2018).

En este último año, las cifras de morbilidad más alta para las enfermedades atribuible a enfermedades de origen hídrico se registraron en Veracruz (34 mil casos), Guadalajara (373 mil), Chiapas (460 mil) y el estado de México (646 mil; Mapa 1.10; DGE-Salud, 2018).

Mapa 1.10

Morbilidad por enfermedades infecciosas intestinales en menores de cinco años por entidad federativa, 2017



Fuente:

Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. *Anuarios de Morbilidad. Información Epidemiológica. Compendio 1984-2017*. DGE. México. Disponible en: <http://187.191.75.115/anuario/html/anuarios.html>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

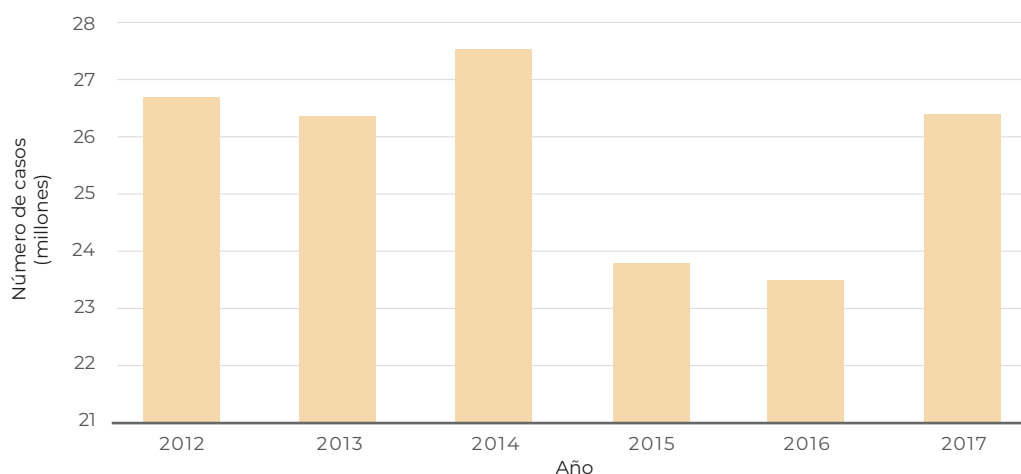
Infecciones respiratorias agudas

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) son un conjunto de padecimientos del aparato respiratorio causadas principalmente por bacterias y virus, que evolucionan en tiempos menores a quince días, en algunos casos incapacitantes y cuando no son tratadas a tiempo o adecuadamente, mortales. Se transmiten de persona a persona y aunque generalmente son de origen infeccioso, los factores de riesgo ambientales como la contaminación atmosférica pueden afectar su evolución y gravedad (OMS, 2015). Ejemplos de IRA son el resfriado común, faringoamigdalitis, otitis, sinusitis, influenza y neumonía grave, entre otras. Se estima que el 42% de las enfermedades crónicas pulmonares se debe a factores de riesgo ambientales relacionados con exposición laboral a polvo y químicos, así como la contaminación del aire en espacios cerrados por la quema de combustibles sólidos (como en el caso del uso de leña) para cocinar o como calefacción (Prüss-Ustün *et al.* 2006).

De acuerdo al Anuario de Morbilidad de la Secretaría de Salud, el número de casos de IRA en México entre 2012 y 2017, fue de 154 millones (Figura 1.36). Si la información se analiza por entidades federativas, las que registraron el mayor número de enfermos en 2017 fueron el estado de México (3.1 millones de enfermos), la Ciudad de México (2.1 millones) y Jalisco (1.5 millones).

En 2017 los estados con la mayor tasa de incidencia, número de casos por cada 100 000 habitantes, fueron Zacatecas (40 826 casos), Aguascalientes (40 752 casos) y Tlaxcala (32 419). En contraste, los estados con menor incidencia ese mismo año fueron Oaxaca (16 520 casos por cada 100 mil habitantes), Veracruz (16 086) y Chiapas (11 604; Mapa 1.11; DGE-Salud, 2018).

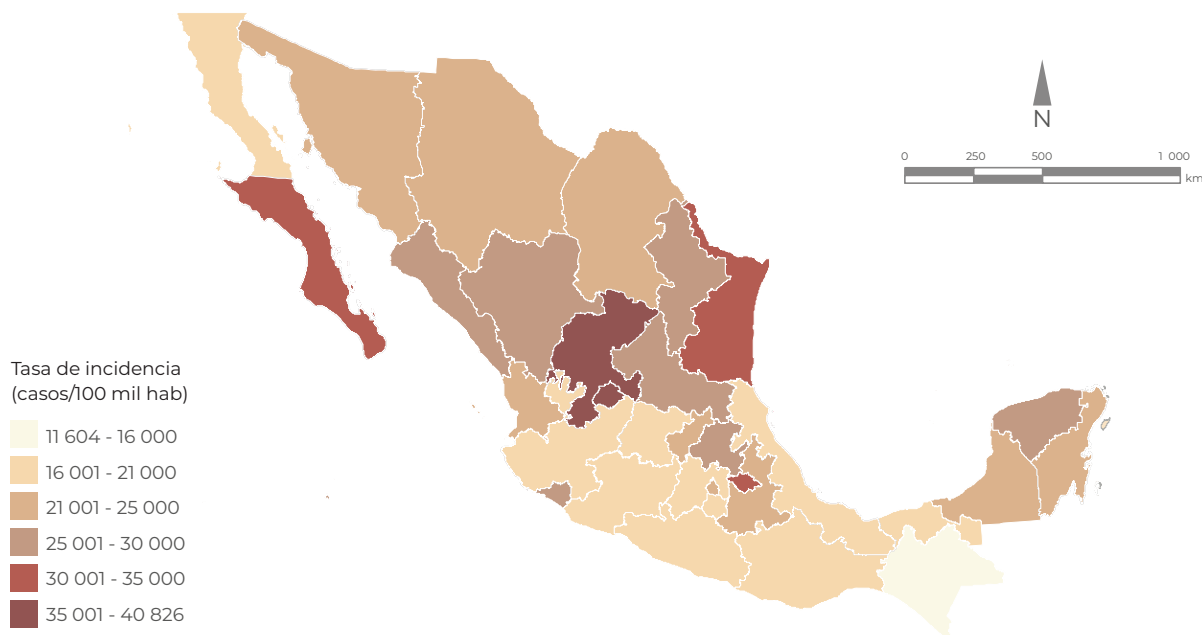
Figura 1.36 Morbilidad atribuible a infecciones respiratorias agudas (IRA) en México, 2012 - 2017



Fuente:

Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. Anuario de Morbilidad 1984 - 2017. DGE. México. Disponible en: www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Mapa 1.11 Incidencia de infecciones respiratorias por entidad federativa, 2017



Fuente:

Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. Anuario de Morbilidad 1984 - 2017. DGE. México. Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Impacto de la contaminación atmosférica en la salud

La exposición a los contaminantes suspendidos en el aire se asocia con diferentes daños a la salud humana. Los principales componentes de la contaminación atmosférica en los países industrializados, y particularmente en las zonas urbanas, son el dióxido de nitrógeno (procedente de la combustión de hidrocarburos), el ozono (como resultado de la reacción fotoquímica entre la luz solar y algunos gases en la tropósfera) y el material particulado (PM),³⁶ PM_{2,5}, PM₁₀ y PM_{0,1}.

Particularmente, el PM es una mezcla compleja de sustancias que permanecen suspendidas en la atmósfera por periodos variables de tiempo y en el que se han reportado metales, y micropartículas asociadas de origen biológico, de hollín, de cristales de sal, productos de la quema de biomasa o a residuos de la agricultura y otras, típicas de fuentes antrópicas (Alves *et al.*, 2015).

La exposición a altas concentraciones de contaminantes puede exacerbar los síntomas de enfermedades de las vías respiratorias, tales como el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y desencadenar cáncer de pulmón, debido a que estos contaminantes ingresan al cuerpo, principalmente por la nariz y boca, y se acumulan dentro del organismo. La magnitud de los efectos depende de las concentraciones que se encuentran en el aire, de la dosis que se inhala, del tiempo y la frecuencia de exposición, así como de las características de la población expuesta (Semarnat, 2014).

Aunque, en general, existe menos conciencia pública del impacto de la contaminación atmosférica en la incidencia de otras enfermedades, los niveles altos de contaminantes suspendidos en el aire también pueden aumentar el riesgo de desarrollar afección arterial coronaria e infarto agudo al miocardio, entre otras enfermedades cardiovasculares.

Una de las evidencias de estos padecimientos se reportó en el año 2004, en áreas metropolitanas de los Estados Unidos; en las cuales un incremento de 10 µg/m³ en la concentración de PM_{2,5} se relacionó a un incremento del 18% en la mortalidad por enfermedades isquémicas del corazón en adultos mayores de 30 años.

En 2015, de acuerdo con el estudio Carga Global de la Enfermedad,³⁷ la contaminación por partículas suspendidas en el aire se situó como el quinto factor de riesgo a la salud por el número de muertes prematuras³⁸ que ocasionó en el mundo. Dicho estudio estimó que en México ocurrieron cerca de 29 000 muertes atribuibles a la mala calidad del aire en ese año (IHME, 2016).

³⁶ PM, por sus siglas en inglés; se dividen en aquellos contaminantes con un diámetro igual o menor a 2.5 micras (PM_{2,5}), de igual o menor a 10 micras (PM₁₀) y de igual o menor a 0.1 micras (PM_{0,1}).

³⁷ El estudio de la Carga de la Enfermedad evalúa las principales causas de mortalidad a nivel global, regional y nacional. Como parte de su metodología utiliza dos indicadores; el indicador AVAD (DALY, siglas en inglés) que permite analizar la mortalidad prematura que pudo ser evitada, y el de la Esperanza de Vida Saludable (EVISA), el cual indica el promedio de años en los cuales las personas viven con buena salud, diferenciando de aquellos vividos con discapacidad; respecto a las estimaciones de esperanza de vida.

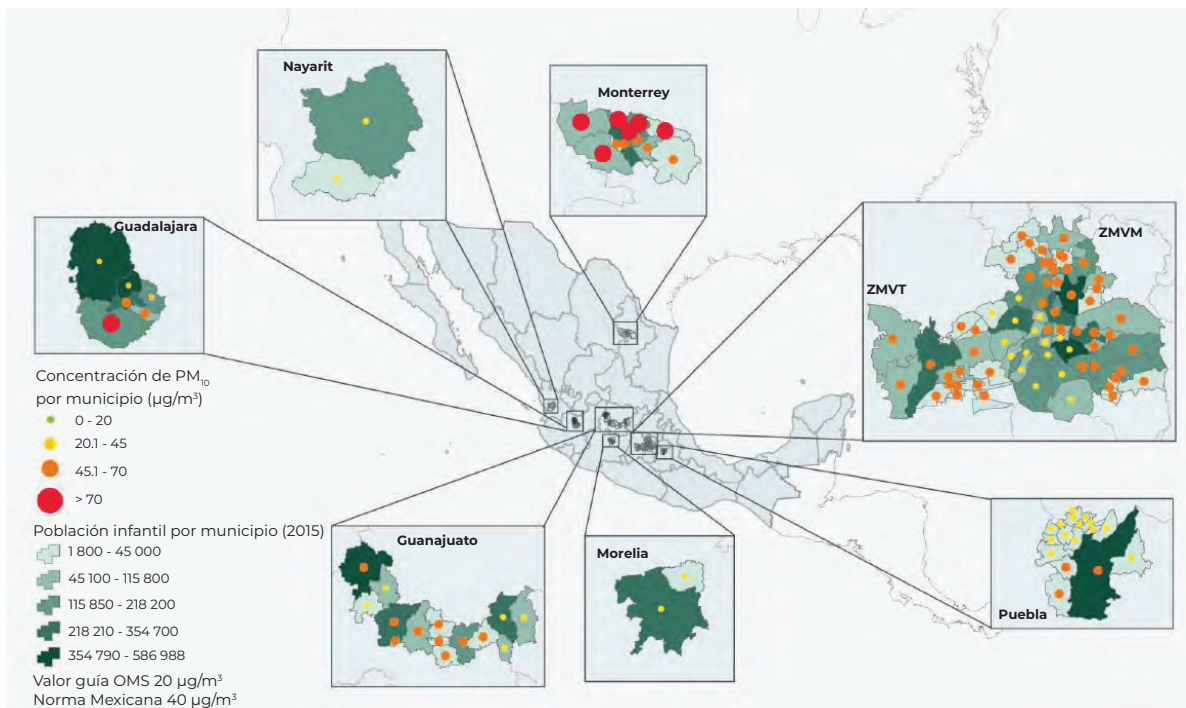
³⁸ Son el número de muertes que podrían evitarse anualmente como resultado de tener niveles aceptables de calidad del aire, en función de normas o lineamientos de referencia.

Como se menciona en la sección sobre **Calidad del aire** en el capítulo **Atmósfera** de este informe, en el año 2010 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) había alertado de que, si se cumplieran los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud para la concentración de partículas $PM_{2.5}$ ³⁹ en las zonas metropolitanas del Valle de México (ZMVM), Guadalajara (ZMG) y Monterrey (AMM), se hubieran evitado 2 170 muertes prematuras.

Si bien, ambas estimaciones fueron realizadas con personas adultas, toda la población puede ser afectada, aunque la susceptibilidad puede variar con el estado de salud o la edad; siendo los niños menores de 5 años (Figuras 1.37 y 1.38), los adultos mayores de 65 (Figura 3) y las personas con padecimientos previos, los grupos de mayor susceptibilidad.

Para consultar algunos de los impactos en la salud y económicos de la mala calidad del aire que se han evaluado en el país y su contexto el mundo, consultar el recuadro **Impactos en la salud y económicos por contaminación atmosférica en la Región Centro de México**.

Figura 1.37 Concentración de PM_{10} por municipios y su coincidencia con la población infantil, 2015

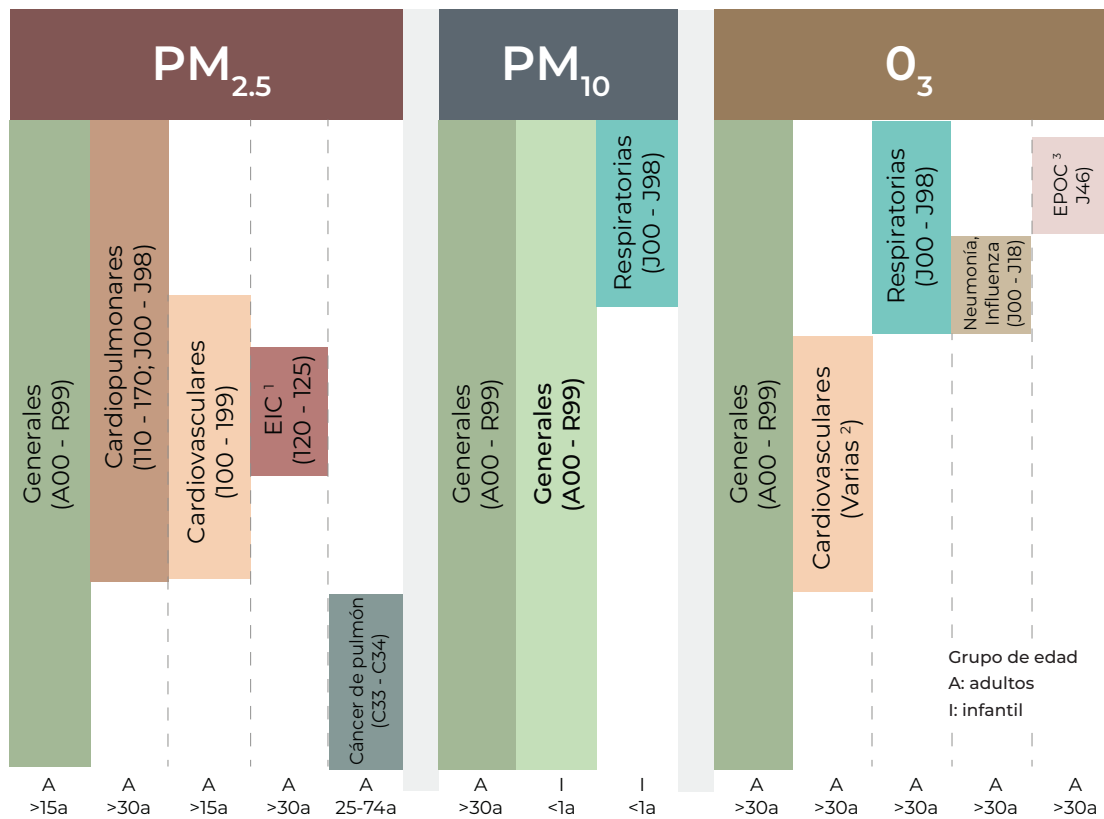


Fuente:

Tomado y modificado de:
Riojas-Rodríguez, H.; Texcalac-Sangrador, J.L.; Martínez-Suárez, C. et al. *Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión*. Dirección de Salud Ambiental, Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. México. 2016

³⁹ El límite establecido por la norma nacional (NOM) para las $PM_{2.5}$ es de 12 $\mu g/m^3$, mientras que la OMS indica que no deben excederse e 10 $\mu g/m^3$. Para las PM_{10} es de 40 $\mu g/m^3$ para la NOM y 20 $\mu g/m^3$ para la OMS, mientras que para el O_3 la NOM establece 70 ppb y la OMS 50 ppb. Para conocer más detalles sobre estas normas y otros aspectos relacionados con la calidad del aire, consultar el capítulo **Atmósfera** de este informe.

Figura 1.38 Mortalidad a largo plazo por causas CIE-10 en México, 2014



Notas:

- ¹ Enfermedades isquémicas del corazón.
- ² Causas CIE-10: I20-I25, I30-I51, I60-I69, I70.
- ³ Enfermedad Pulmonar Crónica Obstructiva.

Fuente:

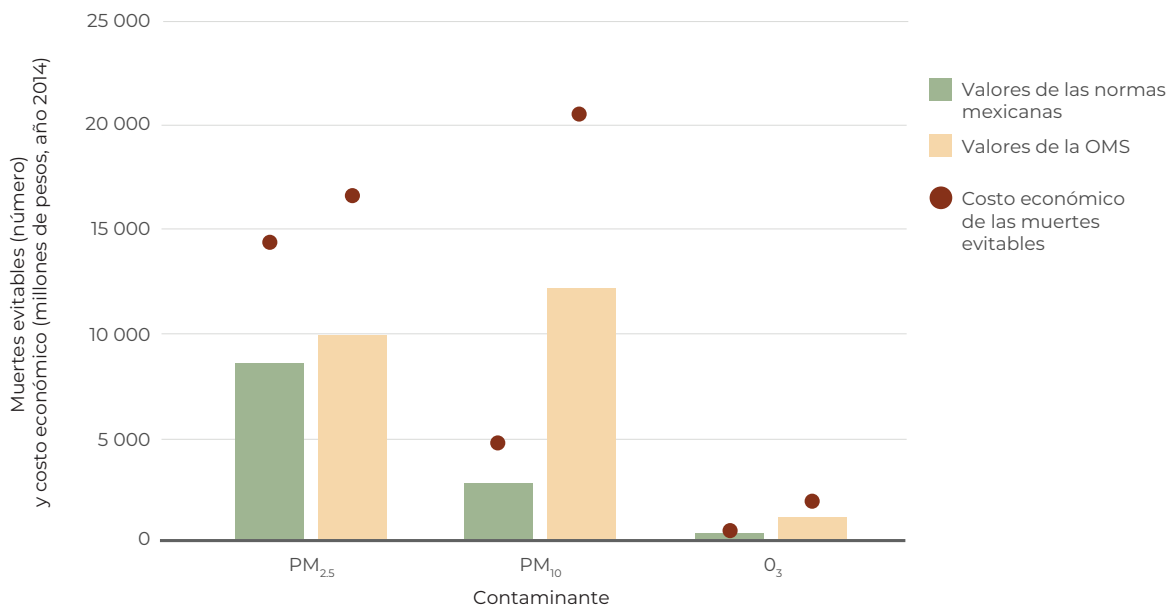
Tomado y modificado de:
 Riojas-Rodríguez, H.; Texcalac-Sangrador, J.L.; Martínez-Suárez, C. *et al.* Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión. Dirección de Salud Ambiental, Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. México. 2016.



Si se aplicaran los niveles establecidos por las normas de calidad del aire en México, podrían evitarse miles de muertes prematuras al año en el país. Por mencionar una cifra, el INECC estimó que en el año 2010 más de dos mil decesos ocurrieron debido a la mala calidad del aire que respiramos. Además, las mortalidad prematura tiene un serio impacto en la economía y, en el caso señalado, se calcula que esas muertes equivalieron a pérdidas económicas por 45 000 millones de pesos (INECC, 2014).

La Evaluación de Impactos a la Salud (EIS) de las cerca de 40 millones de personas (33% de la población nacional) que habitaban en 2015 la Región Centro de México, denominada como Megalópolis,¹ indicó que, si las concentraciones de contaminantes PM_{2,5} se redujeran a los límites establecidos por la OMS, se podrían evitar más de 9 000 muertes prematuras anuales, con un costo de 16 505 millones de pesos mexicanos (cálculo realizado para el año 2014). Mientras que si se redujeran los niveles del contaminante PM₁₀ se evitarían más de 12 000 muertes, con un costo de 20 430 millones de pesos del mismo año (Figura 1.7.a; Riojas Rodríguez *et al.*, 2016).

Figura 1.7.a Muertes evitables por contaminantes en la atmósfera y su costo económico, 2014



Fuente:

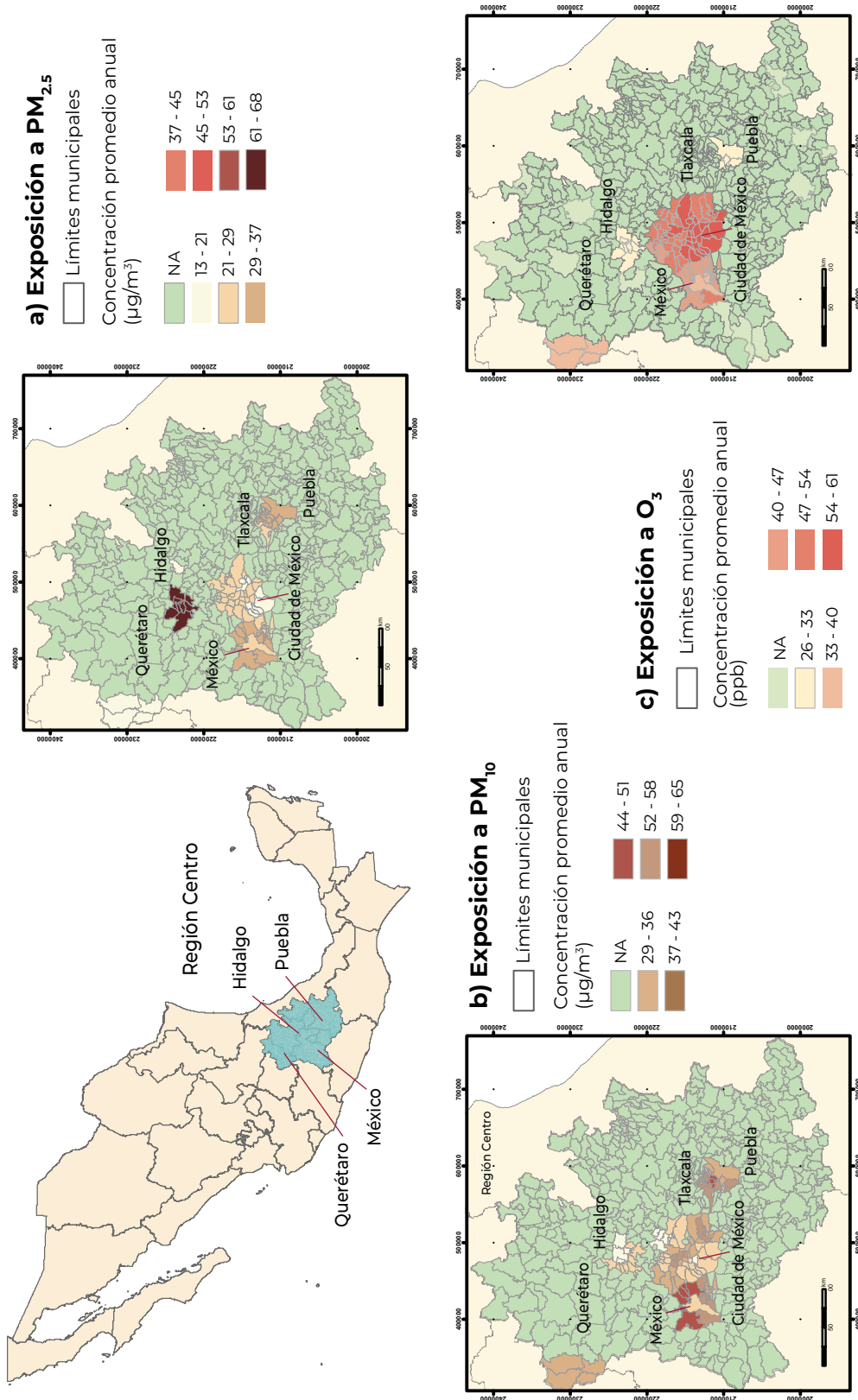
Riojas-Rodríguez, H.; J.L. Texcalac-Sangrador, C. Martínez-Suárez *et al.* *Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión*. Dirección de Salud Ambiental, Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. México. 2016

En los municipios analizados de la Megalópolis, las concentraciones anuales promedio de PM_{2,5}, oscilan entre 13 y 68 µg/m³; es decir, en todos los municipios se registran valores por encima del estándar de la norma mexicana y el lineamiento

¹ La Megalópolis está conformada por la Ciudad de México y los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, y se adicionó a Querétaro en ese estudio.



Figura 1.7.b Exposición a partículas $PM_{2.5}$, PM_{10} y O_3 en municipios de la Región Centro de México, 2014



Notas:

- Los niveles de exposición son el promedio de la concentración anual, determinada a partir de los promedios de 24 horas diarias, y con un criterio de suficiencia de información igual o mayor a 75% diario, trimestral y anual.
- N.A.: Municipio sin información de calidad del aire.
- Las figuras en el original aparecen por separado. Las modificaciones que se realizaron fueron únicamente con fines de edición, por lo que las áreas en los mapas se conservan del original.

Fuente:

Tomado y modificado de: Riojas-Rodríguez, H.; Texcalac-Sangrador, J.L.; Martínez-Suárez, C. et al. Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión. Dirección de Salud Ambiental, Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública, México, 2016.



de la OMS (Figura 1.7.b). Si bien, el resultado de la evaluación de exposición a PM_{10} muestra concentraciones anuales promedio para los municipios de entre 29 y 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el promedio general para la región es de 45.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que rebasa entre 1.1 y 2.3 veces los estándares de las normas anteriormente mencionadas (Figura 1.7.b).

En cuanto a la concentración promedio de O_3 en las entidades, el valor más alto se presenta en la Ciudad de México (57.3 ppb) y el más bajo en Puebla (27.6 ppb). La concentración promedio de toda la Región es de 50.8 ppb, valor por debajo del estándar de la norma mexicana para este contaminante (70 ppb) y décimas arriba del estándar de La Organización Mundial de la Salud (OMS; 50 ppb) (Figura 1.7.b).

Estos resultados indican que existe un número significativo de muertes evitables asociadas con la contaminación del aire en la Región Centro del país, en donde todas las ciudades evaluadas están lejos de alcanzar promedios de concentraciones anuales cercanos a la norma de salud nacional y a las recomendaciones de la OMS. Lo anterior resulta aún más preocupante si se considera que dicha institución advierte que para el año 2030, cerca de 23.6 millones de personas morirán por alguna enfermedad cardiovascular, principalmente por cardiopatías y accidentes cerebrovasculares, representando la principal causa de muerte en el mundo (WHO, 2014).

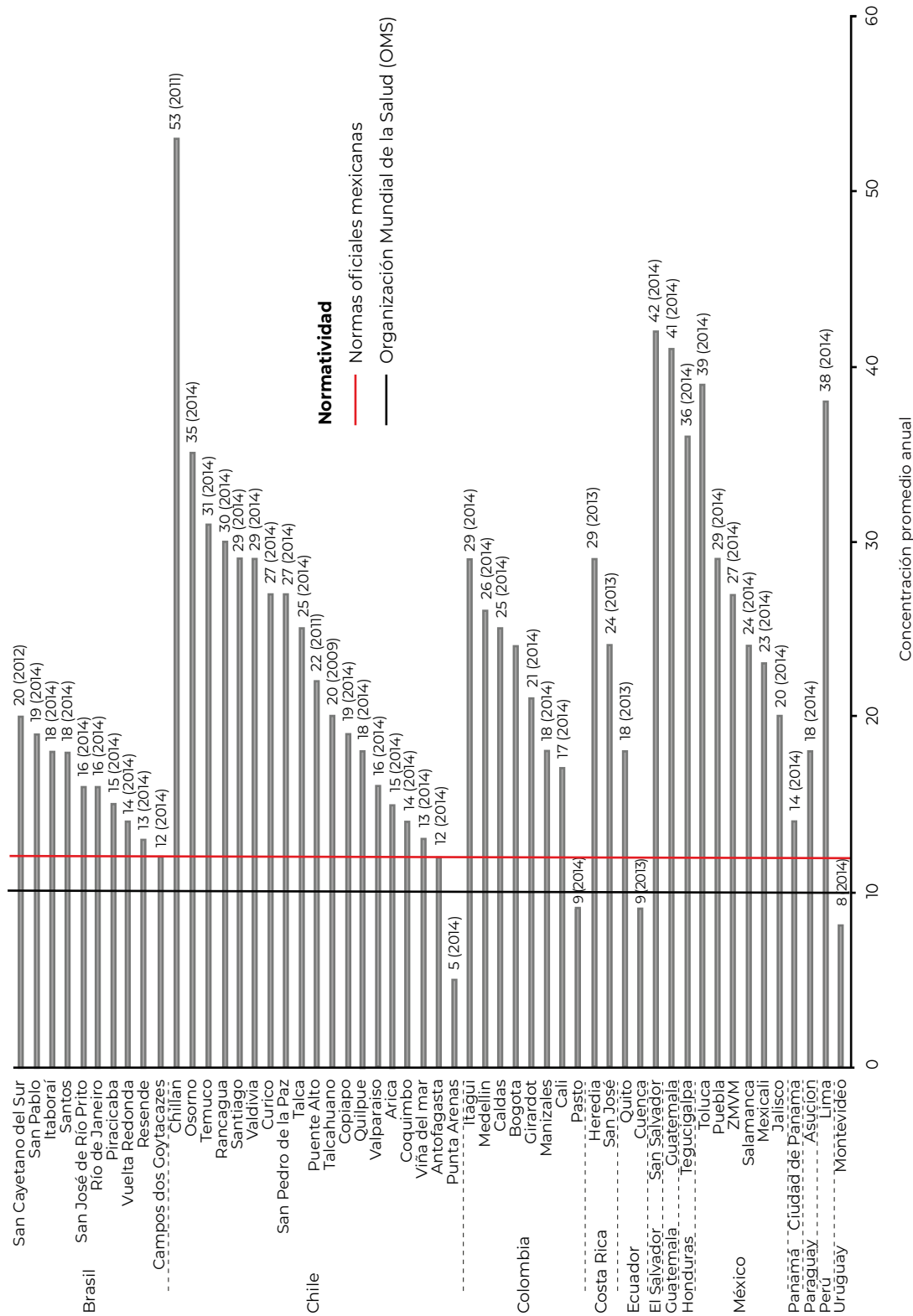
Cabe destacar que los municipios incluidos en el reporte de la EIS son aquellos en donde existió el número de días suficiente para realizar los análisis, por lo que todavía existe un número considerable de zonas en la Megalópolis que no cuentan con información completa de la calidad del aire (Figura 1.7.b; áreas señaladas con NA).

Si bien en México se cuenta con lineamientos como la NOM-025-SSA1-2014, que establece los límites permisibles de la concentración de partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el aire, y la Norma Oficial Mexicana NOM-044, sobre los límites máximos permisible de emisiones de vehículos pesados, México sigue siendo uno de los países de Latinoamérica, junto con Chile y Colombia, en los que sus ciudades superan por mucho los niveles establecidos por la OMS (Figura 1.7.c).

Derivado de este estudio sabemos que los distintos niveles de contaminantes en la Megalópolis tienen, a su vez, impactos diferenciados en la salud y la economía, por lo que además de realizar mediciones totales de dichas emisiones de manera uniforme en todo el país, las políticas actuales deben además incluir mediciones de la composición y la química atmosférica de las partículas más peligrosas para la salud en cada ciudad. Dichas mediciones permitirían mitigar los contaminantes dependiendo de su peligrosidad y las características de la población, por ej., la toxicidad de las partículas de $PM_{2.5}$ suspendidas en el aire depende de su mezcla con patógenos, el clima y la química atmosférica, entre otros factores (Figura 1.7.d; Xiangdong *et al.*, 2019).



Figura 1.7.c Concentración promedio de PM_{2.5} en México y Latinoamérica, 2016

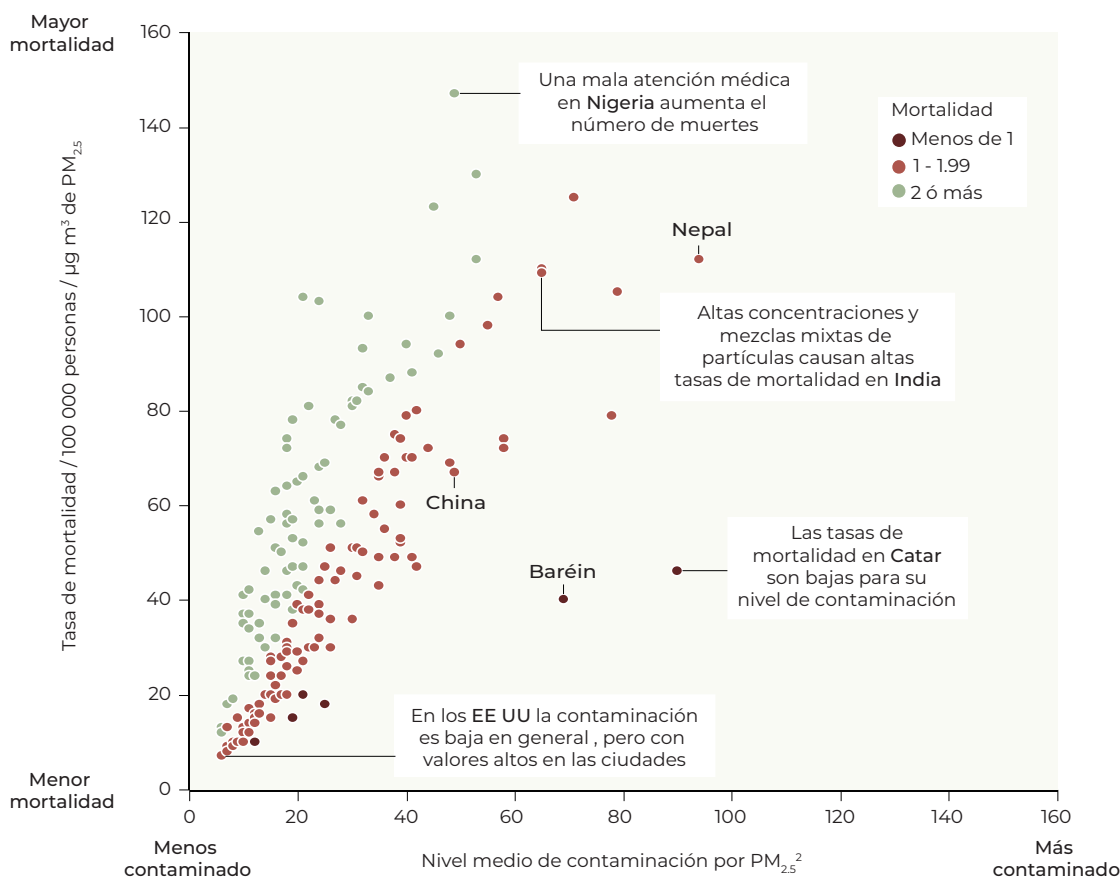


Fuente: Riojas-Rodriguez, H., A. Soares da Silva, J.L. Texcalac-Sangrador et al. Air pollution management and control in Latin America and the Caribbean: implications for climate change. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 40(5):150-59. 2016.



Asimismo, para poder proteger la vida de millones de personas y evitar los costos económicos asociados a los problemas de salud y las muertes prematuras, los gobiernos deben participar de manera coordinada con instituciones académicas y de salud para determinar cuáles son los contaminantes del aire más peligrosos y emitir medidas reglamentarias para reducirlos estratégicamente.

Figura 1.7.d Impactos en la salud de las PM_{2.5} en la contaminación del aire entre diferentes países



Fuente: Xiangdong, L.; J. Ling y K. Haidong. Air pollution: a global problem needs local fixes. *Nature* 570, 437-439. 2019.

A nivel nacional, además de los lineamientos expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Trabajo y Previsión Social y la Secretaría de Salud para el aire exterior, se deberían considerar los contaminantes que se encuentren en el aire ambiente de los hogares y los sitios de trabajo, debido a que se ha encontrado que también influyen en la salud de las personas. Por ejemplo, en Asia, el hollín de los hogares que se emite como producto de la quema de combustibles usados en la calefacción y para cocinar, es la mayor fuente emisora de PM_{2.5} (van Donkelaar *et al.*, 2016).



Finalmente, además de identificar los niveles de partículas suspendidas en el aire y su composición química a diferentes escalas, se debe evaluar la presencia de otros componentes biológicos en el aire, entre los que figuran bacterias, polen y hongos, los cuales son raramente considerados en estudios relacionados con la salud, a pesar de que pueden interactuar con otras sustancias químicas y ser tóxicos en sí mismos, produciendo inflamaciones e infecciones respiratorias (Xiangdong *et al.*, 2019).

Referencias:

Evans-Meza, R. Carga Global de la Enfermedad: breve revisión de los aspectos más importantes. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 1(2), 107-116. Costa Rica. 2015.

IHME, *Institute for Health Metrics and Evaluation*. 2016. GBD Compare. Disponible en: <http://www.healthdata.org/data-visualization/gbd-compare>. Fecha de consulta: junio de 2019.

INECC. *Valoración económica de los beneficios a la salud de la población que se alcanzarían por la reducción de las PM2.5 en tres zonas metropolitanas mexicanas*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. 2014.

OMS. *Enfermedades cardiovasculares*. Disponible en: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/. Fecha de consulta: junio de 2019.

REFERENCIAS

AgroDer. *Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica*. WWF México y AgroDer. México. 2012.

Alves, D.D.; D.M. Osório; M.A.S. Rodrigues *et al.* Concentrations of PM2.5-10 and PM2.5 and metallic elements around the Schmidt Stream area, in the Sinos River Basin, southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* Vol. 75 (4) Supl. 2. 2015. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v75n4s2/1519-6984-bjb-1519-698400113suppl.pdf>. Fecha de consulta: julio de 2019.

Cepal. *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible (LC/G.2660/Rev.1)*. Cepal. Santiago. 2016.

Cepal. Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG). Fecha de consulta: agosto de 2016.

Chapagain, A. y A. Hoekstra. *Water Footprints of Nations. Volume 1: Main Report*. UNESCO, IHE Delft Institute for Water Education. Value of Water Research Report Series No 16. Países Bajos. 2004.

Conapo. *Proyecciones de la Población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. Conapo. México. 2013.

Coneval. *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. 2da. edición. Coneval. México. 2014.

Coneval. Anexo estadístico de pobreza en México 2016. Coneval, México. 2017. Disponible en: https://coneval.org.mx/Medicion/MP/paginas/ae_pobreza_2016.aspx. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Cortés F. y O. de Olivera (coords.). *Desigualdad social*. En: Los grandes problemas de México. Vol. V. Colmex. México. 2010.

De Sherbinin, A., D. Carr, S. Cassels *et al.* Population and Environment. Annual Review of Environment and Resources 32: 345-373. 2007.

DGE. *Anuarios de Morbilidad. Información Epidemiológica*. Compendio 1984-2017. Dirección General de Epidemiología. México. Disponible en: <http://187.191.75.115/anuario/html/anuarios.html>. Fecha de consulta: noviembre de 2018.

Ehrlich, P. y J. Holdren. Impact of Population Growth. *Science* 171(3977): 1212-1217. 1971.

González-Abraham, C., E. Ezcurra, P.P. Garcillán *et al.* The human footprint in Mexico: physical geography and historical legacies. *PLoS ONE* 10(3). 2015.

Grossman, G.M. y A.B. Krueger. *Environmental impacts of North American Free Trade Agreement*. National Bureau of Economic Research Working Papers. 3914. 1991.

INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México 2016*. Preliminar. Año base 2008. INEGI. México. 2016.

IPCC. *Cambio climático 2014 Impactos, adaptación y vulnerabilidad Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. IPCC. 2014.

Mazari, M.H., A.C. Espinosa, Y. López *et al.* Visión integral sobre el agua y la salud. En: Jiménez C.B., M.L. Torregrosa y L. Aboites (eds.). *El Agua en México: cauces y encauces*. AMC-Conagua. México. 2010.

McNeill, J. Population and the Natural Environment: Trends and Challenges. *Population and Development Review* 32: 183-201. 2006.

MEA. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: Our human planet. Summary for Decision Makers. *Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press. Washington, D. C. 2005.

Mekonnen, M.M. y A.Y. Hoekstra. *National Water Footprint Accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption*. Value of Water Research Report Series No. 50. UNESCO, IHE Delft Institute for Water Education. Países Bajos. 2011.

Nazrul, I.S. Inequality and Environmental Sustainability. *Department of Economic & Social Affairs Working Paper* No. 145. 2015. Disponible en: https://www.un.org/esa/desa/papers/2015/wp145_2015.pdf.

OMS. *Los efectos sobre la salud ¿Qué consecuencias sanitarias acarrea la contaminación atmosférica urbana?* s/a. OMS. Disponible en: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/. Fecha de consulta: julio de 2015.

PNUD-México. *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. PNUD-México. México. 2015.

PNUD. *Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos*. PNUD. 2011.

Prüss-Ustün, A., J. Wolf, C. Corvalán *et al.* *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease*. WHO. Ginebra. 2006.

Riojas-Rodríguez, H., J.L. Texcalac-Sangrador, C. Martínez-Suárez *et al.* *Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión. Informe final*. Instituto Nacional de Salud Pública. México. 2016.

Semarnat. *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2015*. Semarnat. México. 2016.

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockstrom *et al.* *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. *Science* 347(6223). 2015.

Stern, D.I. *The Environmental Kuznets Curve After 25 Years*. *Centre for Economic Performance Working Paper 1514*. Crawford School of Public Policy, The Australian National University. Australia. 2015.

Theobald, D.M. *A general model to quantify ecological integrity for landscape assessments and US application*. *Landscape Ecology* 28: 1859–1874. 2013.

UN. *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. CD-ROM Edition. UN. 2014.

Vázquez del Mercado A.R. y M.O. Buenfil Rodríguez. *Huella hídrica de América Latina: retos y oportunidades*. *Aqua-LAC* 1: 41-48. 2012.

WHO y CBD. *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health*. A State of Knowledge Review. WHO y CBD. Ginebra. 2015.

WWF. *Living Planet Report 2014: species and spaces, people and places*. McLellan, R., L. Iyengar, B. Jeffries *et al.* (eds). WWF. Suiza. 2014.

York, R., E. Rosa y T. Dietz. *STIRPAT, IPAT and ImpACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts*. *Ecological Economics* 46: 351-365. 2003.