



Población y medio ambiente

1

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 la economía mundial ha perdido dinamismo, que la mejora en la calidad de vida está lejos tanto de alcanzar a todos como de cerrar las brechas existentes, y de que el desarrollo ha ocurrido a través de un uso desmedido de los recursos naturales y 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 permita tener un crecimiento económico que reduzca los niveles de pobreza y que incremente el bienestar y la calidad de vida de todos los habitantes sin hipotecar la base de recursos naturales. Ello significa un sistema económico que modifique las fases del metabolismo social que degradan el capital natural, que aproveche las fuentes renovables de energía distintas a los combustibles fósiles y que cierre los ciclos de los materiales. En términos simples, 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 fuerzas 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 *per se* no es el único factor que determina la fuerza de la presión que se ejerce 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).

Recuadro | Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

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 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, 2016). 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 a muestra los ODS y su relación con los ODM.

Figura a | Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: su relación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio



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

Referencias:

ONU. *The Sustainable Development Goals Report 2016*. ONU. 2016. Disponible en: <http://unstats.un.org/sdgs/report/2016/The%20Sustainable%20Development%20Goals%20Report%202016.pdf>. Fecha de consulta: agosto de 2016.

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

En este contexto, el llamado a la acción global es impostergable si también se toma en cuenta que la evidencia científica sugiere que, por un lado, ya se han rebasado los “límites planetarios” de procesos tan importantes como los ciclos del nitrógeno y del fósforo y de erosión de la diversidad genética; y por otro, que se han incrementado los riesgos de sobrepasarlos en el caso del cambio climático, el cambio de uso del suelo y la biodiversidad (ver Steffen *et al.*, 2015; ver el recuadro **Los límites planetarios**). Si bien no se tiene certeza de la intensidad y naturaleza de los efectos que esto podría ocasionar, es muy probable que transgredir los límites del sistema climático y de la integridad de la biosfera, considerados como los dos núcleos del sistema planetario, podría llevar a un nuevo orden en el planeta (Steffen *et al.*, 2015), con graves consecuencias económicas y sociales que pueden extenderse no solamente a las condiciones actuales y de mediano plazo, sino involucrar el bienestar de las siguientes generaciones.

MÉXICO: DESARROLLO VERSUS DEGRADACIÓN AMBIENTAL

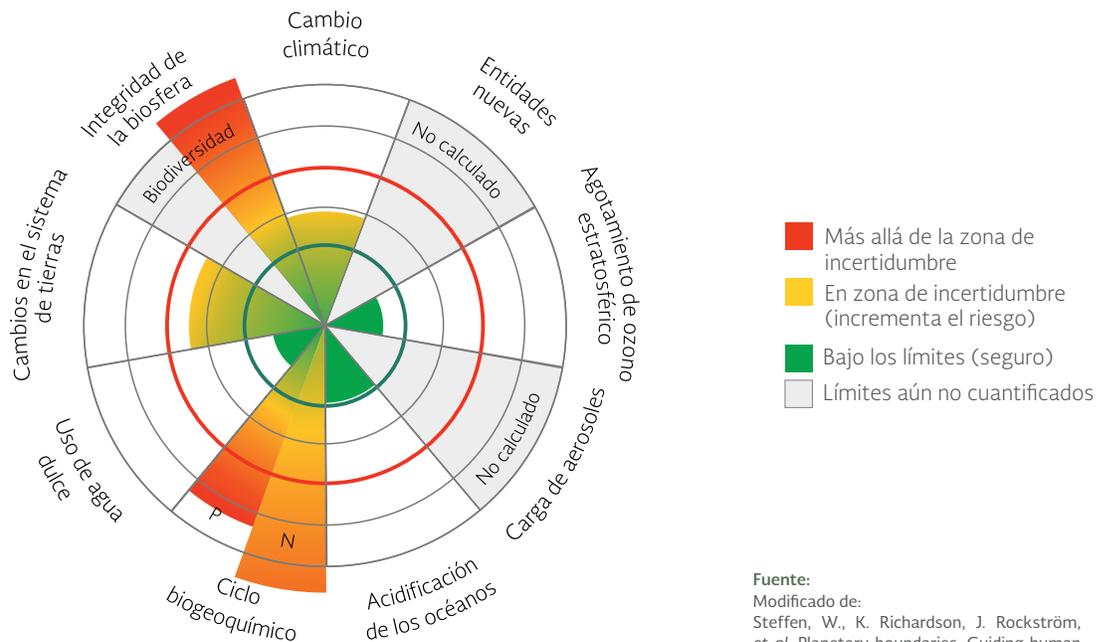
El caso de México ilustra bien el derrotero que siguieron muchos países bajo el modelo dominante de desarrollo. La economía nacional de la segunda mitad del siglo XX tuvo como eje de articulación, primeramente, las políticas enfocadas al crecimiento y la industrialización planificada por el Estado. Abiertamente 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.

Recuadro | Los límites planetarios

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 a). Con base en el conocimiento disponible y la 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.

Figura 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.

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 expresiones regionales muy marcadas 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.

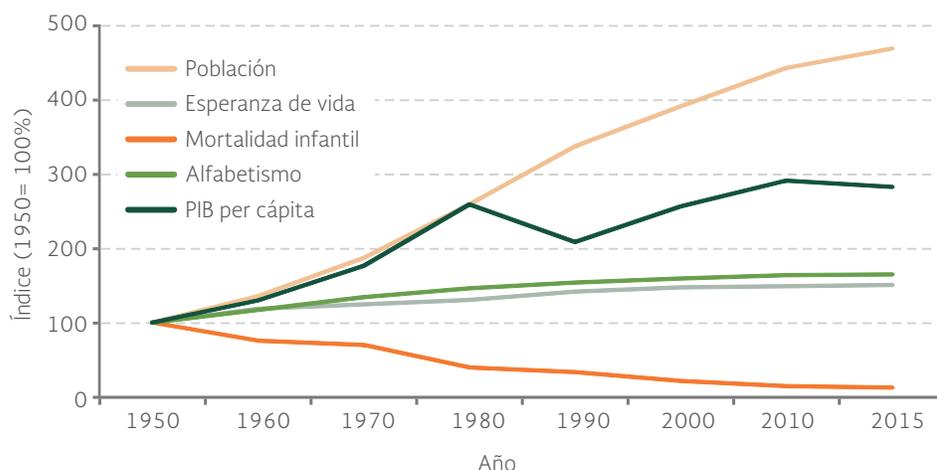
Referencias:

- 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.

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: alrededor del

Figura 1.1 | Cambio de diferentes variables económicas y sociales, 1950 - 2015



Fuentes:

Población:

INEGI. *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI. México. 2011.

Esperanza de Vida:

Conapo. *Situación demográfica de México. 2010*. Conapo. México. 2010.

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

Mortalidad infantil:

INEGI. *Sistema para la consulta de las Estadísticas Históricas de México*. INEGI. México. Disponible en: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/ehm2014.exe/C1010070>. Fechas de consulta: mayo de 2016.

Alfabetismo:

INEGI. *Sistema para la consulta de las Estadísticas Históricas de México*. INEGI. México. Disponible en: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/ehm2014.exe/C1010070>. Fechas de consulta: mayo de 2016.

PIB per cápita:

Fenestra, R., C. Inklaary y M.P. Timmer. *Penn World Table 8.1*. Disponible en: www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/pwt-8.1. Fecha de consulta: mayo de 2016.

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

INEGI. *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI. México. 2011.

46.2% de la población vive aún en condiciones de pobreza (55.3 millones de personas; ver sección **Condición socioeconómica de la población mexicana** en este capítulo) y cerca del 10% de la población lo hace en condiciones de pobreza extrema. 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 sólo 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, 2010).



Aparejado de estos cambios sociales y económicos, también vino la pérdida y el deterioro del capital natural⁴ nacional (Figura 1.2). En la medida en la que la población y el PIB nacional

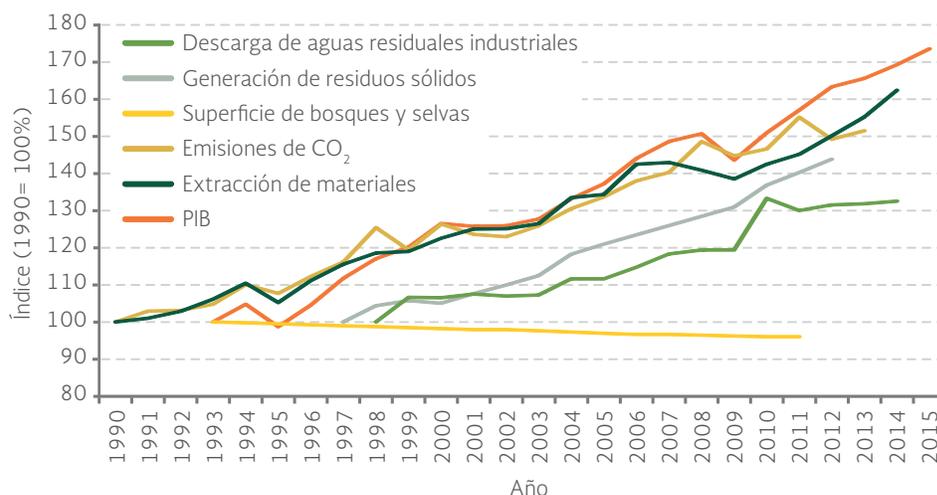
¹ Se refiere a una vivienda sin acceso a una fuente de agua mejorada, drenaje y saneamiento adecuado, materiales de construcción apropiados y/o espacio suficiente para vivir.

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 0.48.

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.

Figura 1.2 | Cambio de diferentes variables ambientales y PIB, 1990 - 2015



Fuentes:

PIB:

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI. México. Disponible en: www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/. Fecha de consulta: mayo de 2016.

Residuos:

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

Bosques y selvas:

Elaboración propia con datos de:

INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie II (Reestructurada) (1993), escala 1:250 000. INEGI. México. 2004.

INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie III (2002), escala 1:250 000 (Continuo Nacional). INEGI. México. 2005.

INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV (2007), escala 1:250 000. INEGI. México. 2011.

INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V (2011), escala 1:250 000. INEGI. México. 2013.

Emisiones CO₂:

INECC, Semarnat. Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. INECC, Semarnat. México. 2015.

Aguas residuales industriales:

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

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

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

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

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

Extracción de materiales:

DGEIA, Semarnat. Indicadores de Crecimiento Verde. México. Disponible en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_verdes/indicadores/02_productividad/2.1.1.html. Fecha de consulta: mayo de 2016.

crecieron lo hicieron también la emisión de contaminantes y la pérdida de la superficie de muchos ecosistemas naturales (Figura 1.2). Entre 1990 y los primeros años de la segunda década de este siglo, las emisiones de bióxido de carbono crecieron poco más del 50%⁵, la generación de residuos sólidos y aguas residuales industriales en 44%⁶ y 33%⁷, respectivamente, y se perdieron alrededor de 6.3 millones de hectáreas de bosques y selvas⁸. Por el lado de la extracción de los materiales⁹ que se incorporaron en la economía, en el mismo periodo creció cerca de 62%, en algunos casos con cifras tan relevantes como en el caso de la extracción de metales, que creció alrededor de 180% (ICV P 2.1.1).

⁵ Periodo 1990-2012.

⁶ Periodo 1997-2012.

⁷ Periodo 1998-2014.

⁸ Periodo 1993-2011.

⁹ La extracción de materiales mide el volumen, en toneladas, de la extracción efectuada en el territorio nacional de materias primas que después se insertan en la economía (no necesariamente nacional, pues muchos de ellos se exportan).



En este capítulo se presentan, primeramente, las tendencias demográficas en México, incluyendo el crecimiento de la población, su estructura y su distribución geográfica. En el segundo apartado se analiza la condición socioeconómica de la población nacional, haciendo énfasis en dos aspectos relevantes, su desarrollo humano y su situación de pobreza. Se explora también aquí 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, tanto global como en México, de los impactos de las actividades humanas en el ambiente, esto 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 a la degradación ambiental.

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 119.94¹⁰ 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 sólo detrás de Brasil, que en 2010 tenía una población de 195.2 millones de personas (UN, 2014).

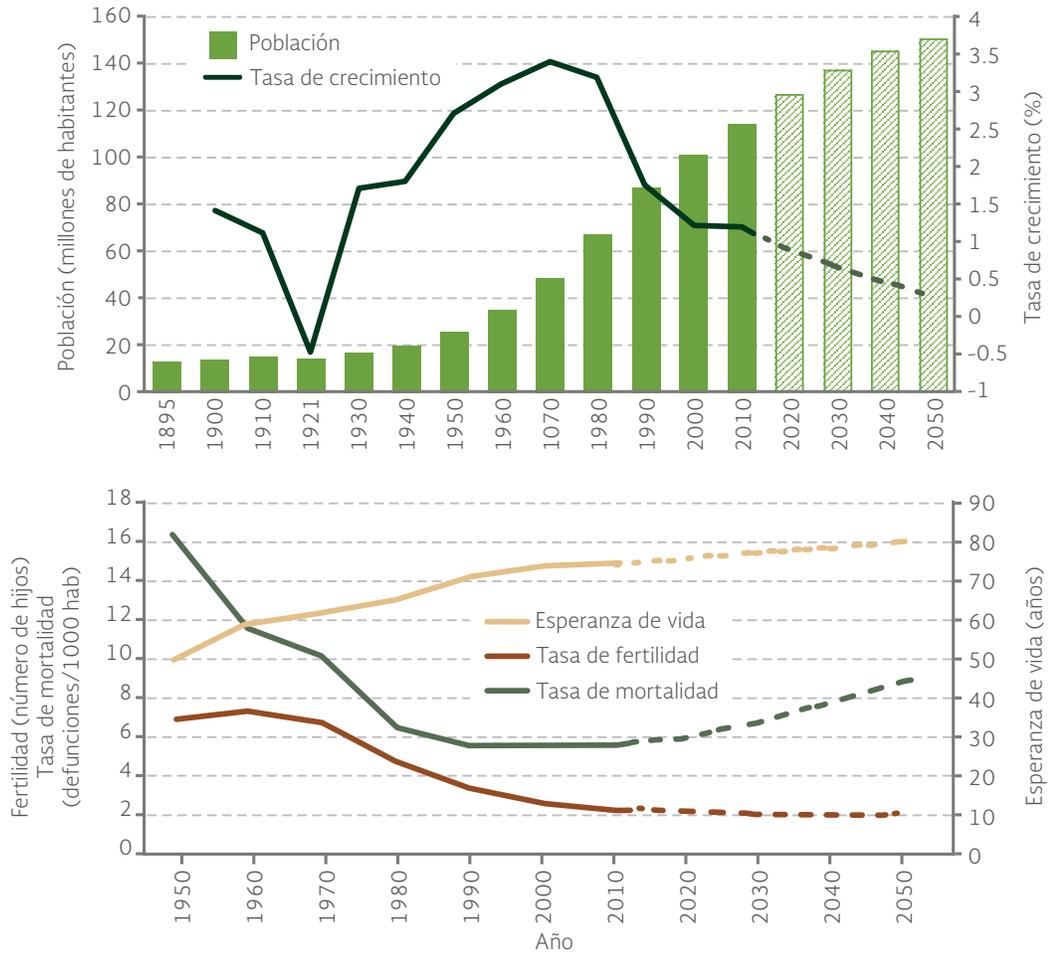
En las últimas décadas, sin embargo, la tasa del crecimiento de la población se ha reducido. Entre 2000 y 2015, pasó de 1.49 a 1.15% anual (**ICV CSE 1.1.1**; Figura 1.3). Su disminución ha sido el resultado principalmente de la reducción de la fertilidad (que pasó de 6.8 a 2.2 hijos por mujer en promedio 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 seguirá creciendo para alcanzar en el 2050 los 150.8 millones de habitantes (Conapo, 2013; Figura 1.3).

Con el crecimiento poblacional también vino el 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 58.3¹¹, valor superior al promedio mundial de 51 habitantes por kilómetro cuadrado en 2010. Con base en las

¹⁰ La cifra de 2015 incluye a las 407.7 mil personas sin residencia o con residencia colectiva del Servicio Exterior Mexicano.

¹¹ 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.

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



Notas:

¹ Las líneas discontinuas representan proyecciones.

Fuentes:

Conapo. *Proyecciones de la población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. Conapo. México. 2013.
 Conapo. *Situación demográfica de México 2010*. Conapo. México. 2010.

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).

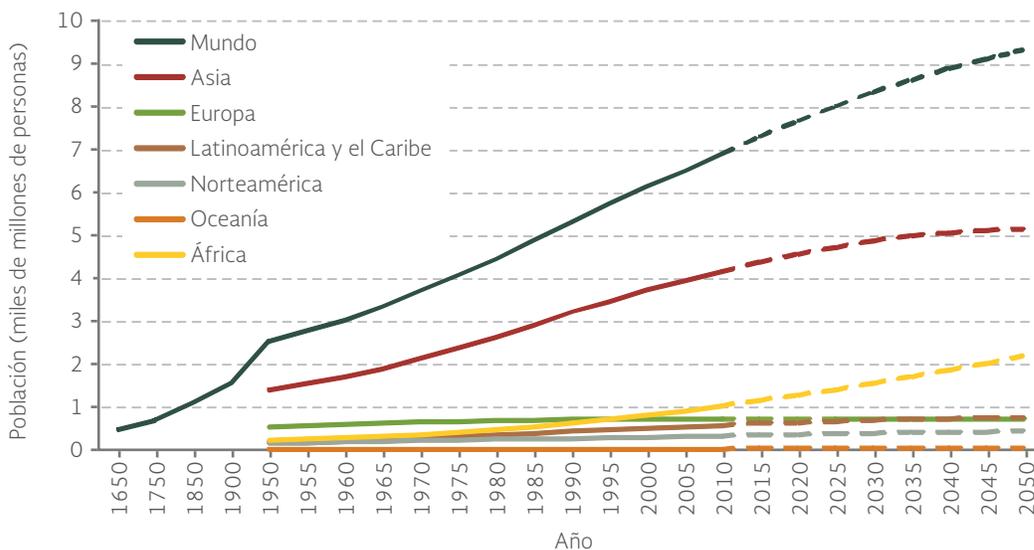
La población mexicana es, en términos generales, una población joven. Alrededor del 39% de la población es menor de 20 años (Figura 1.4). Sin embargo, en años recientes la proporción de infantes se ha reducido, mientras que la de jóvenes y adultos mayores crecieron, es decir, estamos en un periodo de 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.

Recuadro | Tendencias de la población mundial

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 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. 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, 2015). 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, 2015).

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 2010 la población casi se triplicó para sumar los 4 165 millones. Para 2050 se espera

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



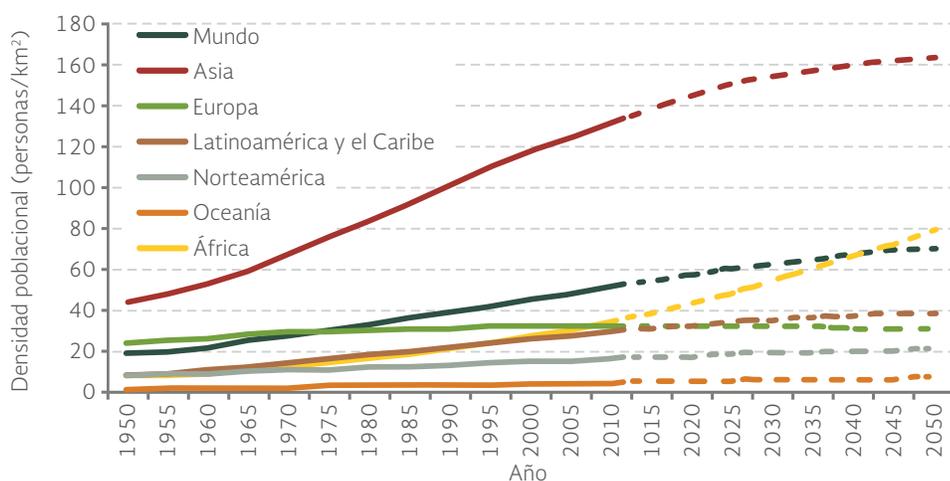
Nota:

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.

Figura b | Densidad poblacional mundial por región, 1950 - 2050¹



Nota:

¹ Las líneas discontinuas representan proyecciones.

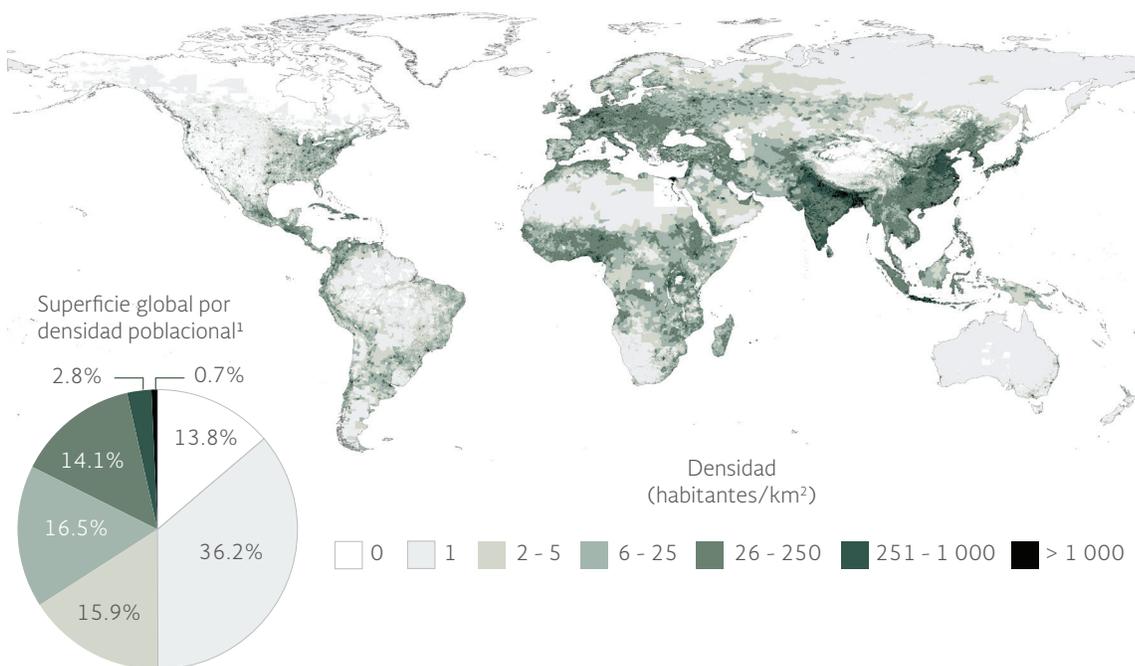
Fuente:

Caldwell, J.C. y T. Schindlmayr. Historical population estimates: unraveling the conensus. *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.

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 2010 alrededor de 596 millones (UN, 2015), es decir, casi siete veces menos habitantes que en Asia.

Como resultado del crecimiento poblacional global, la densidad también ha cambiado: entre 1950 y 2010 pasó de 19 a 51 personas por kilómetro cuadrado; se espera que en el futuro siga creciendo y que en el año 2050 alcance 70 habitantes por kilómetro cuadrado (Figura b). No obstante, existen notables diferencias en la concentración de la población sobre el planeta. En 2010, alrededor del 52% de la superficie terrestre tenía densidades menores a los 5 habitantes por kilómetro cuadrado, y tan solo el 0.7% de la superficie registraba densidades mayores a los mil habitantes (Mapa a). 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 45 y 49 mil habitantes por kilómetro cuadrado. Sanghai, en China, es un caso extremo, en 2010 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

Mapa a | Densidad poblacional mundial, 2010



Nota:

¹ La superficie global considerada fue de 212.56 millones de km²

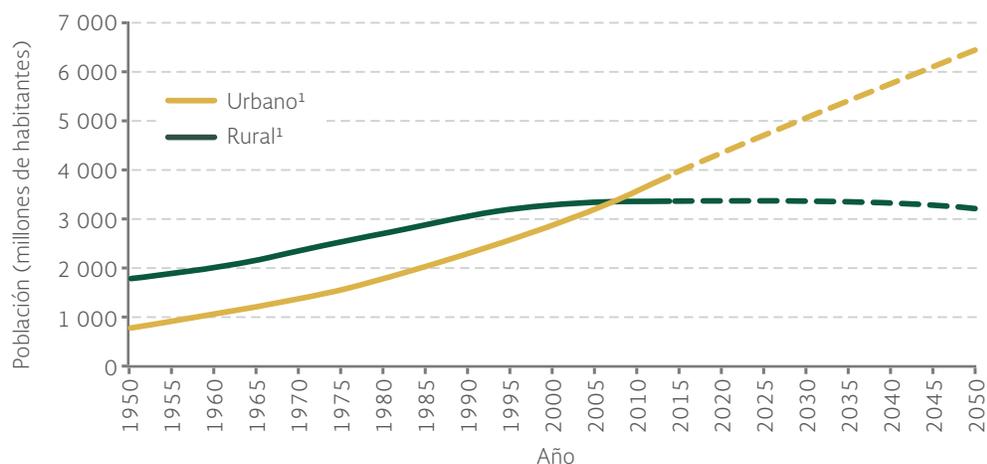
Fuente:

Elaboración propia con datos de: CIESIN, Columbia University. 2016. Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4). Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4>. Fecha de consulta: junio de 2016.

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 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 c). 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.

Figura 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.

Referencias:

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

CIESIN, Columbia University. *Gridded Population of the World, Version 4 (GPWv4)*. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). 2016. Disponible en: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4>. Fecha de consulta: junio de 2016.

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

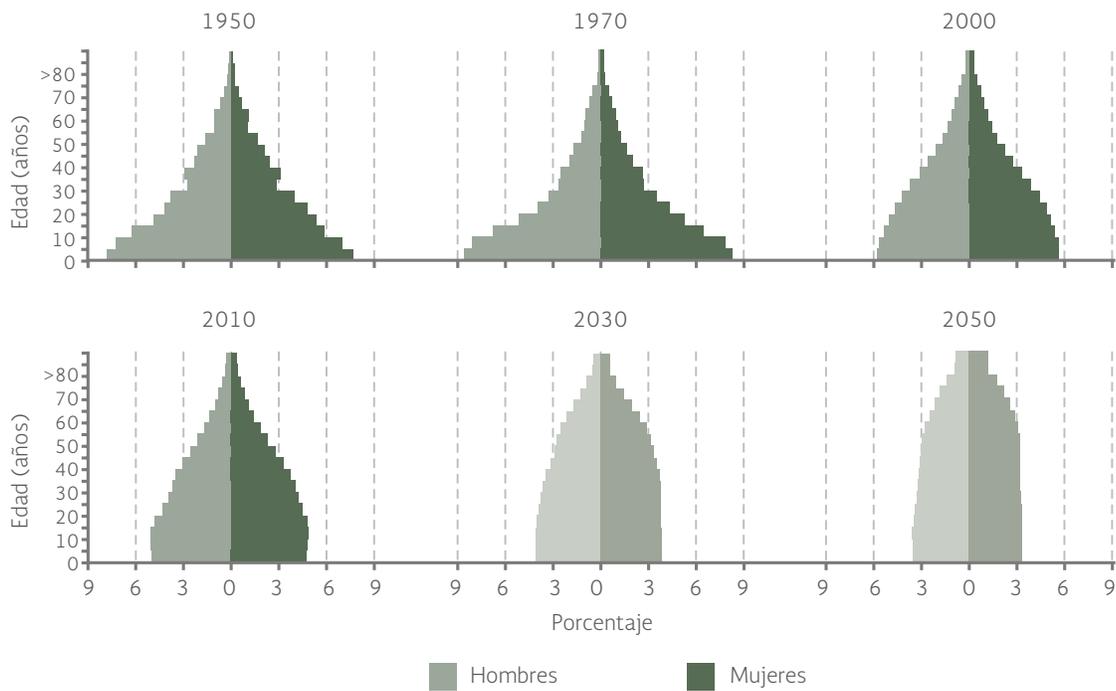
UN, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Urbanization Prospects: The 2015 Revision*. UN. Disponible en: <https://esa.org.unpd/wpp/>. Fecha de consulta: julio de 2016.

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 particular¹². 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.



¹² 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.

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



Nota:

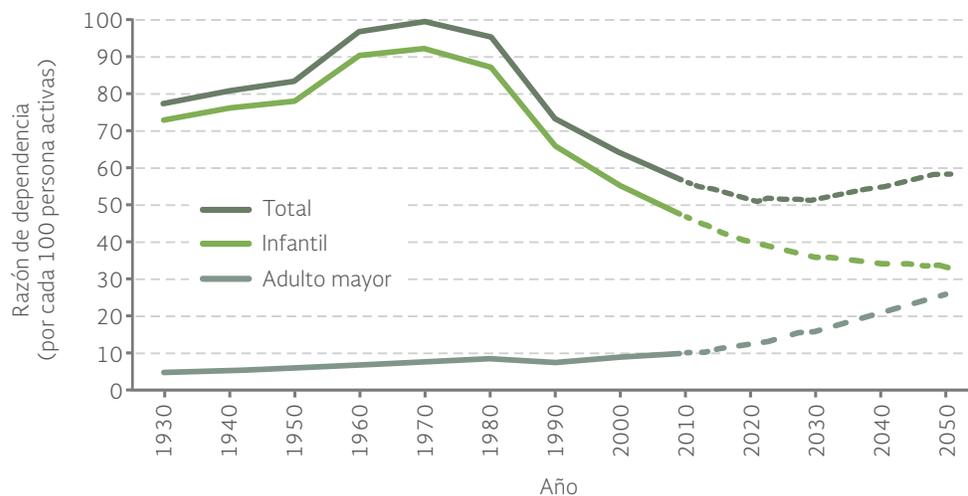
¹ Los datos de 2030 y 2050 representan proyecciones.

Fuentes:

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

INEGI. *Censos de Población y Vivienda, 1950 a 1970*. INEGI. México.

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:

Elaboración propia con datos de:

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.

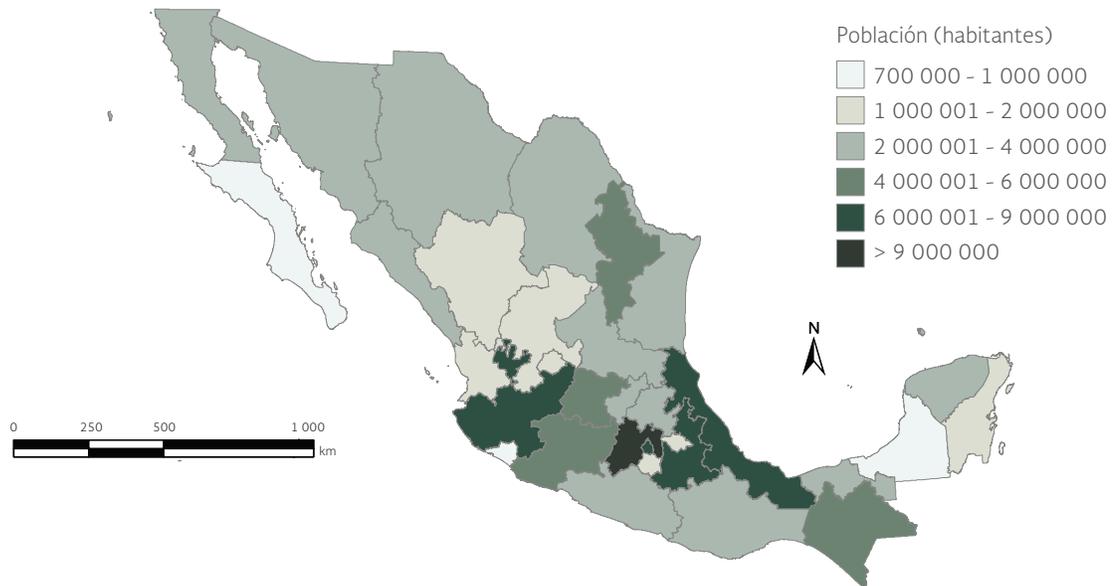
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN EN MÉXICO

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.

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 (Distrito Federal, 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), el Distrito Federal (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%).

En 2010, la población de México se distribuía en poco más de 192 mil localidades, de las que aproximadamente 189 mil eran de tipo rural¹³, poco más de 3 mil del tipo mixto o de transición y 630 urbanas¹⁴ (Figura 1.6). La mayor densidad de localidades se encuentra en el centro del país,

Mapa 1.1 | Población total por entidad federativa, 2015

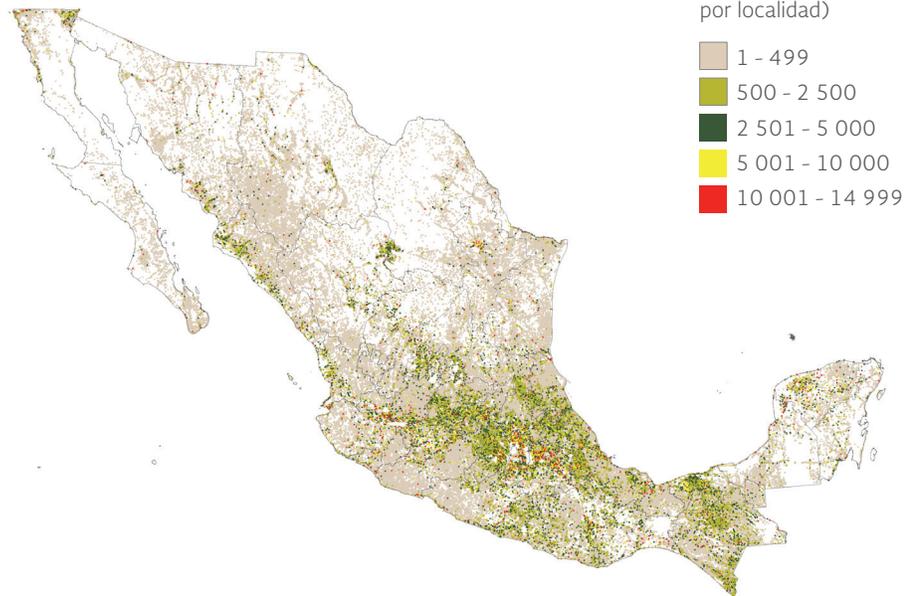


Fuente:
Elaboración propia con datos de:
INEGI. *Encuesta Intercensal 2015*. INEGI. México. 2015.

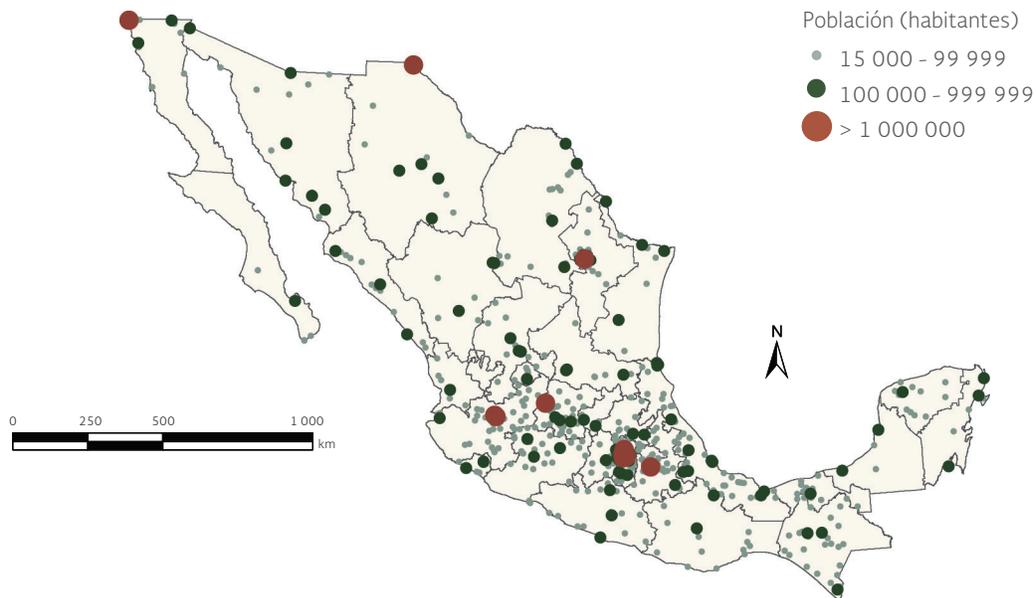
¹³ El 16% de ellas mostraban escasa comunicación con otros centros poblacionales al estar alejadas por al menos un kilómetro de distancia de cualquier carretera.
¹⁴ Para el INEGI, las localidades rurales son aquellas con menos de 2 500 habitantes, las localidades mixtas o en transición son aquellas con 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

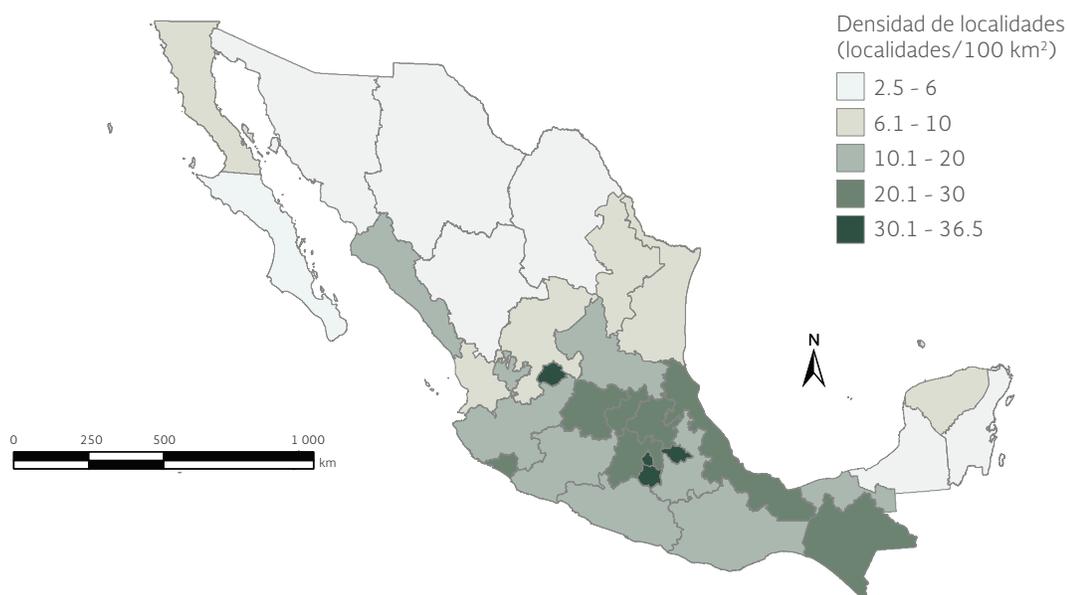


Fuente:
Elaboración propia con datos de:
INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. INEGI. México 2011.

en estados como Aguascalientes, que en 2010 promediaba 35.6 localidades¹⁵ por cada cien kilómetros cuadrados de territorio, seguido por Tlaxcala (33.1), Morelos (30.4), Guanajuato (29.4) y Veracruz (28.6; Mapa 1.2). 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,

¹⁵ Incluye localidades rurales, mixtas o en transición y urbanas. La media nacional es de 9.7 localidades por cada cien kilómetros cuadrados.

Mapa 1.2 | Densidad de localidades por entidad federativa, 2010



Fuente:
Elaboración propia con datos de:
INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. México. 2011.

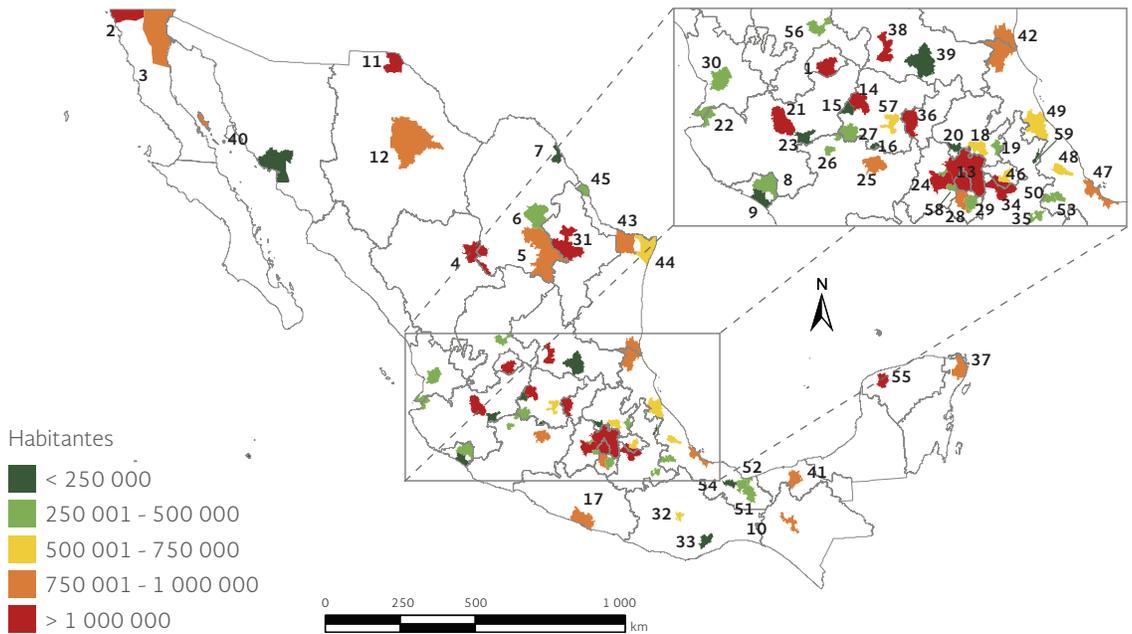
registraban en el mismo año la menor densidad de localidades: Coahuila (2.5 localidades/100 km²), Baja California Sur y Sonora (cada una con 3.9) y Quintana Roo (3.86).

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 1.3). 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 viviendo en zonas metropolitanas, respectivamente).

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 2010¹⁶ 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).

¹⁶ 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.

Mapa 1.3 | Zonas metropolitanas y su población en México, 2015



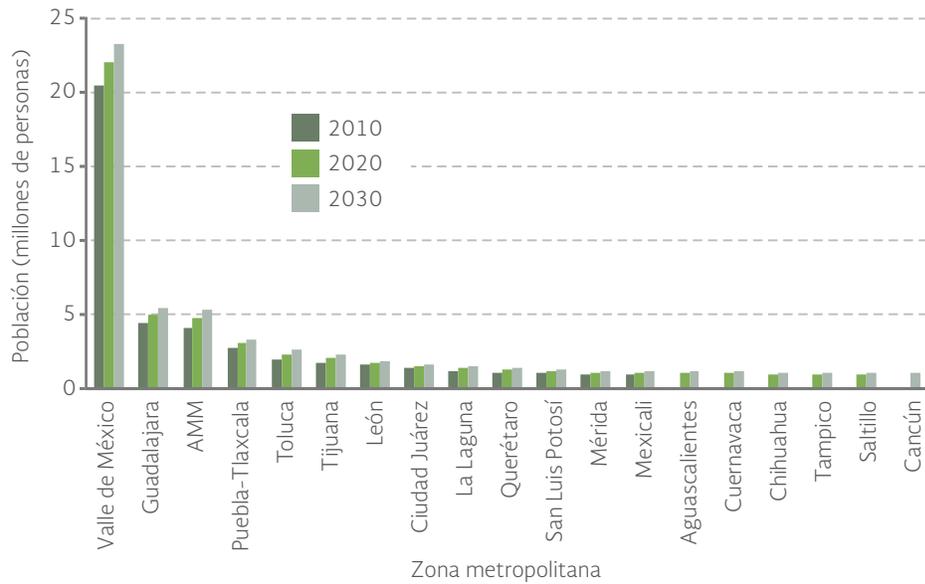
1 Aguascalientes	17 Acapulco	33 Tehuantepec	46 Tlaxcala-Apizaco
2 Tijuana	18 Pachuca	34 Puebla-Tlaxcala	47 Veracruz
3 Mexicali	19 Tulancingo	35 Tehuacán	48 Xalapa
4 La Laguna	20 Tula	36 Querétaro	49 Poza Rica
5 Saltillo	21 Guadalajara	37 Cancún	50 Orizaba
6 Monclova-Frontera	22 Puerto Vallarta	38 San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez	51 Minatitlán
7 Piedras Negras	23 Ocotlán	39 Rioverde-Ciudad Fernández	52 Coatzacoalcos
8 Colima-Villa de Álvarez	24 Toluca	40 Guaymas	53 Córdoba
9 Tecmán	25 Morelia	41 Villahermosa	54 Acayucan
10 Tuxtla Gutiérrez	26 Zamora-Jacona	42 Tampico	55 Mérida
11 Ciudad Juárez	27 La Piedad-Pénjamo	43 Reynosa-Río Bravo	56 Zacatecas-Guadalupe
12 Chihuahua	28 Cuernavaca	44 Matamoros	57 Celaya
13 Valle de México	29 Cautla	45 Nuevo Laredo	58 Tianguistenco
14 León	30 Tepic		59 Teziutlán
15 San Francisco del Rincón	31 Monterrey		
16 Morelón-Uriangato	32 Oaxaca		

Fuente:

Elaboración propia con datos de:
 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.

El crecimiento poblacional y fenómenos como la urbanización y la migración han contribuido a incrementar la densidad poblacional de manera asimétrica en el territorio. La mayor parte de la población se concentra en la zona central del país. De acuerdo con el INEGI, en 2015 las entidades federativas con mayor densidad de población eran el Distrito Federal (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; Mapa 1.4). 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).

Figura 1.7 | Evolución 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:

Elaboración propia con datos de:

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.

Mapa 1.4 | Densidad poblacional por entidad federativa, 2015



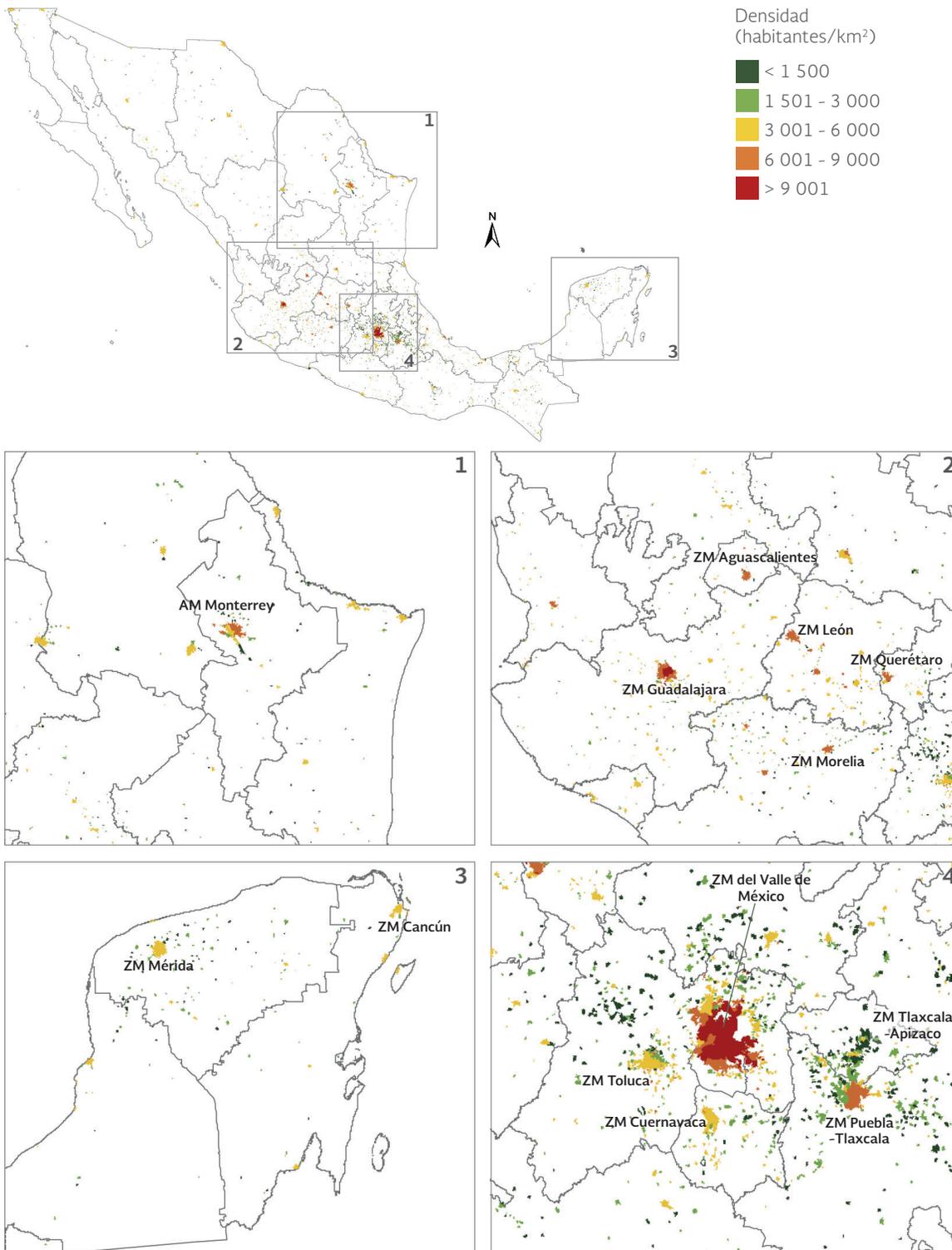
Fuentes:

Elaboración propia con datos de:

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

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

Figura 1.8 | Densidad poblacional en zonas metropolitanas en México, 2015

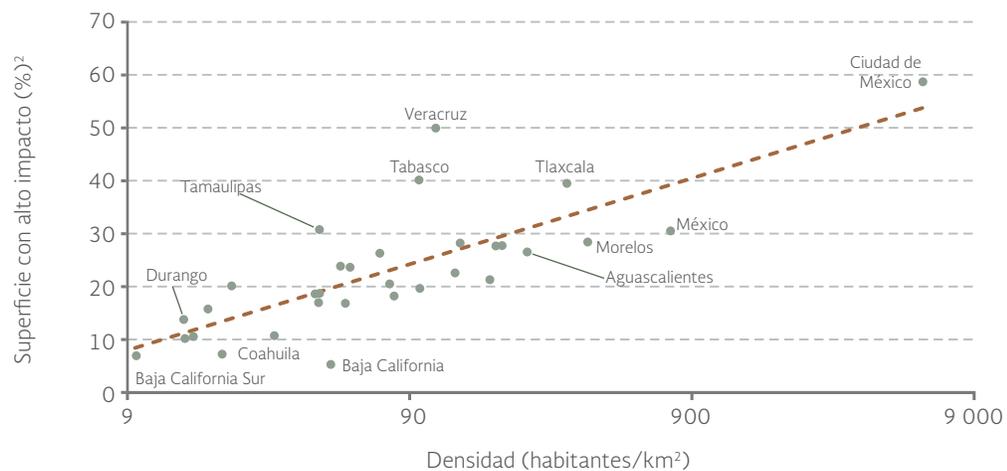


Fuentes:
 Elaboración propia con datos de:
 INEGI, Censo de Población y Vivienda, INEGI. México. 2010.
 INEGI. Marco Geoestadístico Nacional. INEGI. México. 2010.

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).

La concentración de la población en ciertas zonas del país está relacionada con la degradación ambiental que puede observarse en ellas. 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 (ver la sección **La huella humana**, al final de este capítulo, para mayores detalles respecto a su cálculo), se observa que guardan una relación positiva con su densidad poblacional (Figura 1.9). 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.

Figura 1.9 | Huella humana y densidad poblacional por entidad federativa, 2015



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.

Fuentes:

- Elaboración propia con datos de: 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.
- DGPAIRS. 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.

| SOCIOECONOMÍA DE LA POBLACIÓN MEXICANA Y AMBIENTE

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 sobreconsumo. Otros 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 estudie (UNDP, 2011).

La condición socioeconómica de la población no solo debe analizarse y considerarse desde la perspectiva de una causa que afecta al ambiente, sino también del otro lado de la moneda: la calidad ambiental repercute en el bienestar de la población, disminuyendo y retrasando, en muchos casos, sus oportunidades de desarrollarse plenamente. Actualmente es reconocido que la degradación ambiental afecta relativamente más a los pobres y a los más desfavorecidos (UNDP, 2011). En el caso de la salud, solo por mencionar un ejemplo, 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 son vulnerables a deslaves de tierras en cuencas donde se ha afectado la cubierta forestal.

En esta sección se examina, primeramente, la condición socioeconómica de la población mexicana, aproximada a través de dos indicadores importantes: el índice de desarrollo humano (IDH) y la situación de pobreza. Finalmente, se ha incluido información respecto a la presión que puede ejercer la condición socioeconómica sobre el ambiente.

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 pobreza¹⁷.

Además del desarrollo humano o la pobreza, la desigualdad¹⁸ de los ingresos puede tener repercusiones económicas y sociales importantes en cualquier sociedad. Desde el punto de

¹⁷ 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. De este informe se ha omitido, pero puede consultarse dentro del Capítulo 1 del Informe en su Edición 2012 (<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001623.pdf>).

¹⁸ Actualmente, la equidad se refiere principalmente a la justicia distributiva, esto es, se orienta a remediar las injustas desigualdades entre las personas (UNDP, 2011).

vista ambiental, existe evidencia de que la desigualdad tiene un vínculo importante con la pérdida de biodiversidad, el consumo de agua y 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).

En México, el reporte nacional más reciente señala que el IDH para 2014 fue de 0.756, que aunque representó una ligera mejoría con respecto al valor de 2013 (0.755), significó la caída del lugar 73 al 74 en la lista de los países con mayor valor del índice. El valor del IDH lo clasifica 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 Cuba, Costa Rica y Venezuela (para mayores detalles respecto a la posición de México respecto a otros países, consultar el recuadro [El desarrollo humano en el mundo](#)).

Sin embargo, el valor nacional de IDH enmascara importantes diferencias regionales. Si se desagrega por entidad federativa, en 2012¹⁹ el Distrito Federal (0.830), Nuevo León (0.790) y Sonora (0.799; PNUD, 2014) 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 1.10); 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.

El examen 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 (Mapa 1.6). Pueden observarse municipios con valores cercanos a los de algunos de los países más desarrollados del mundo (por ejemplo, la delegación Benito Juárez, del Distrito Federal, 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, 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, 2014; PNUD, 2014).

¹⁹ 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.

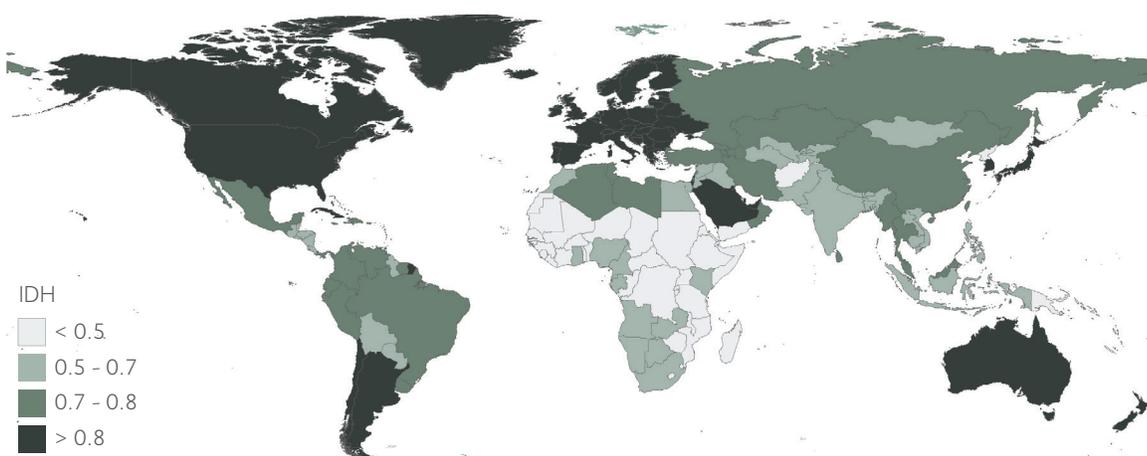
Recuadro | El desarrollo humano en el mundo

En 2014, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel mundial se ubicó en 0.711, 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 2014 resulta de una expectativa de vida global de 71.5 años, una media de 7.9 años de escolaridad y 14.3 mil dólares de ingresos per cápita (UNDP, 2015). El país con mayor IDH en 2014 fue Noruega (0.944), seguido por Australia (0.935) y Suiza (0.93; Mapa a). Un total de 49 países mostraron un muy alto nivel de desarrollo humano (IDH>0.8), promediando 79.9 años de expectativa de vida, 11.2 años de escolaridad y un ingreso de 41.6 mil dólares. De este grupo, Hong Kong, en la posición 12, mantiene la mayor expectativa de vida (84 años); tanto Australia como Reino Unido mantienen los mayores niveles de escolaridad (13 años) y Qatar es la economía de mayor ingreso per cápita (123 mil dólares).

Cincuenta y seis 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 74.4 años de expectativa de vida, 9.3 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 (79.4 años); Palau tuvo el mayor nivel de escolaridad (12.3 años) y Omán el mayor ingreso per cápita, con 34.8 mil dólares. México (0.756) se ubicó en este grupo, ocupando el lugar 25 entre las economías de desarrollo alto (para mayores detalles sobre la condición de desarrollo nacional, remitirse al texto principal).

En el caso del grupo de países con un IDH medio (IDH mayor a 0.55 y menor a 0.7) se constituyó por 39 naciones: promediaron 68.4 años de expectativa de vida, 7.1 años de escolaridad y 6.9

Mapa a | Índice de desarrollo humano (IDH), 2014



Fuente:
Elaboración propia con datos de:
UNDP. Human Development Report 2015. Work for Human Development. UNDP. New York. 2015.

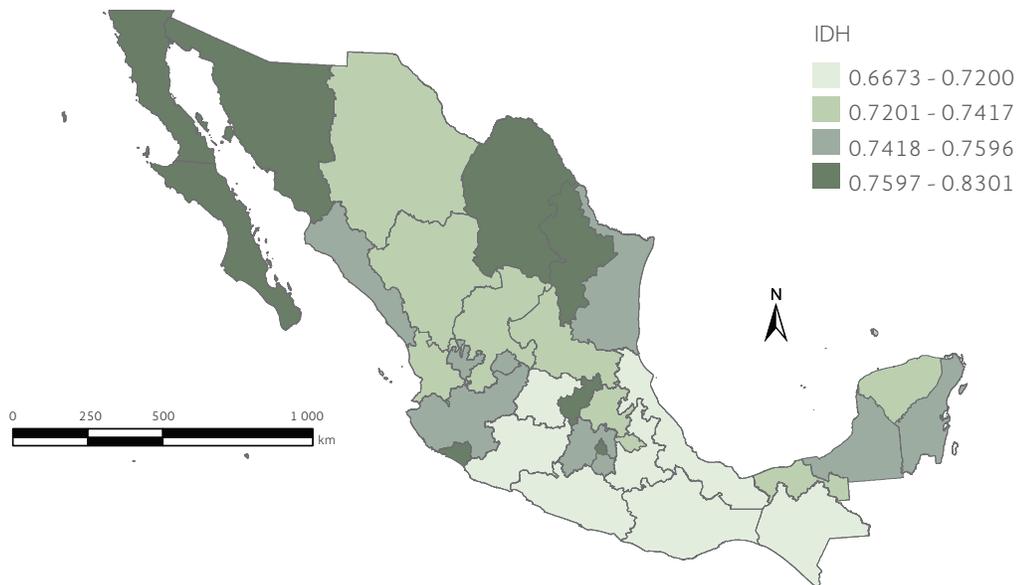
mil dólares per cápita de ingreso. Destacaron Vietnam con la mayor expectativa de vida (75.8 años); Moldavia con el mayor nivel de escolaridad (11.2 años); Guinea Ecuatorial con el mayor ingreso per cápita (21 mil dólares).

Cuarenta y cuatro países se clasifican con menor desarrollo humano (menor a 0.55). Los países con los IDH más bajos fueron Nigeria (0.348), la República Centroafricana (0.35) y Eritrea (0.391). Promedian 59.6 años de expectativa de vida (esto es, cerca de 12 años menos que el promedio mundial), 4.1 años de escolaridad (casi 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 (581 dólares). Si se compara la distancia que existía en 2014 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.

Referencia:

UNDP. *Human Development Report 2015. Work for Human Development*. New York. 2015.

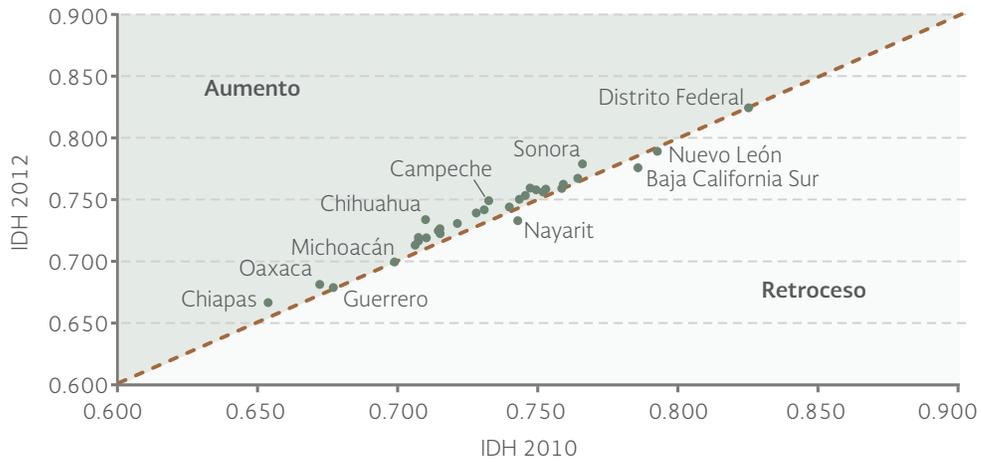
Mapa 1.5 | Índice de Desarrollo Humano (IDH) por entidad federativa, 2012



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

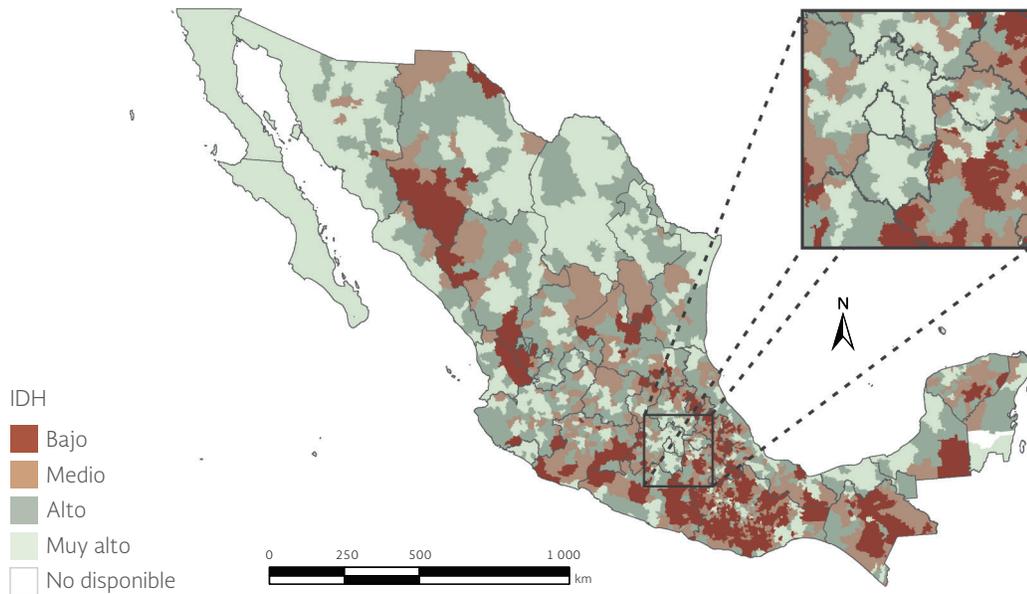
En 2010, Oaxaca fue la entidad con el mayor número de municipios con IDH bajo (299, 52.5% del total de municipios del estado), seguida por Chiapas (59, 50%; Figura 1.11). En contraste, Baja

Figura 1.10 | Cambio en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) por entidad federativa, 2010 - 2012



Fuente:
Elaboración propia con datos de:
PNUD-México. Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015. PNUD-México. México. 2015.

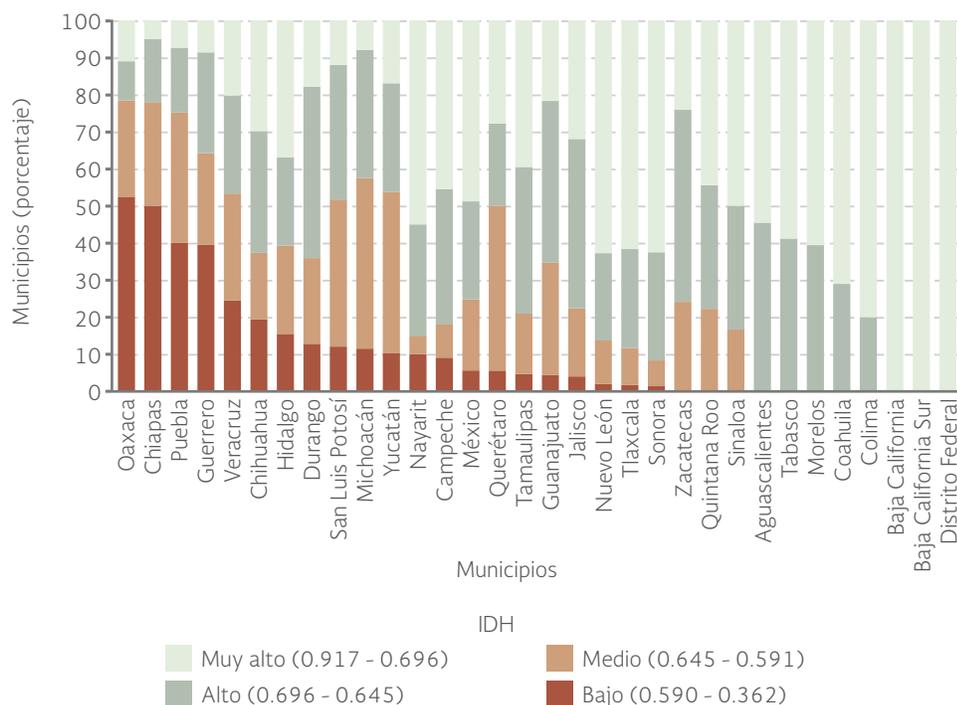
Mapa 1.6 | Índice de Desarrollo Humano (IDH) por municipio, 2010



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

California, Baja California Sur y el Distrito Federal 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 2014).

Figura 1.11 | 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.

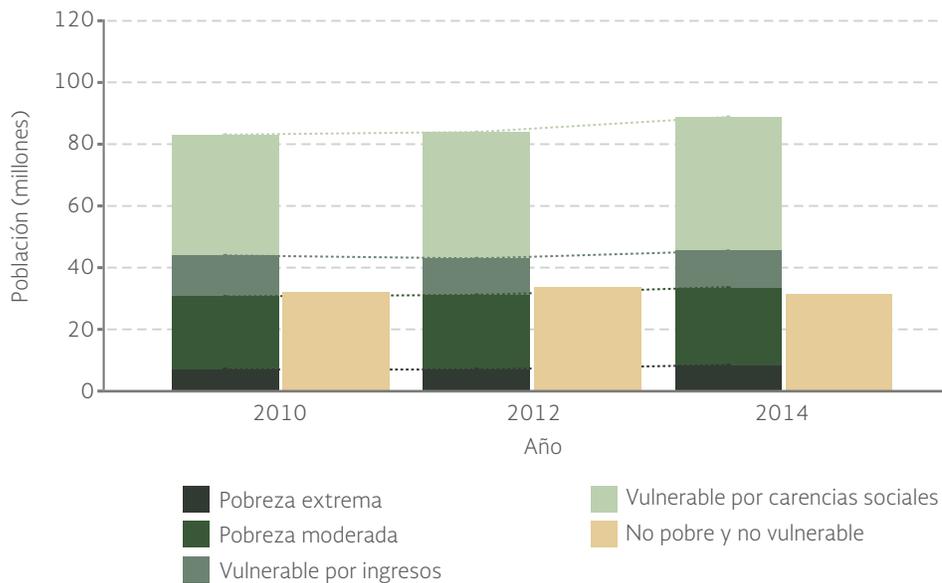
Índice de pobreza

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 mínimo²⁰ (Coneval, 2013).

Según el índice de pobreza, en 2014 en el país había 55.34 millones de pobres, es decir, el 46.2% de la población de ese año (Figura 1.12). Esta cifra es 1.99 millones de personas mayor que la cifra de 2012, que alcanzaba 53.35 millones. De los habitantes en situación de pobreza en

²⁰ 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).

Figura 1.12 | Población según condición de pobreza y vulnerabilidad en México, 2010 - 2014



Fuente:
Elaboración propia con datos de:
Coneval. *Anexo Estadístico de Pobreza en México*. Coneval. México. 2015. Disponible en: www.coneval.gob.mx/. Fecha de consulta: julio de 2015.

2014, 11.44 millones se consideraban en pobreza extrema, es decir, el 9.5% de los mexicanos. En ese mismo año, 39.95 millones de personas en el país se consideraban vulnerables (31.48 millones por carencias sociales y 8.48 millones por ingresos) y 24.58 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**.

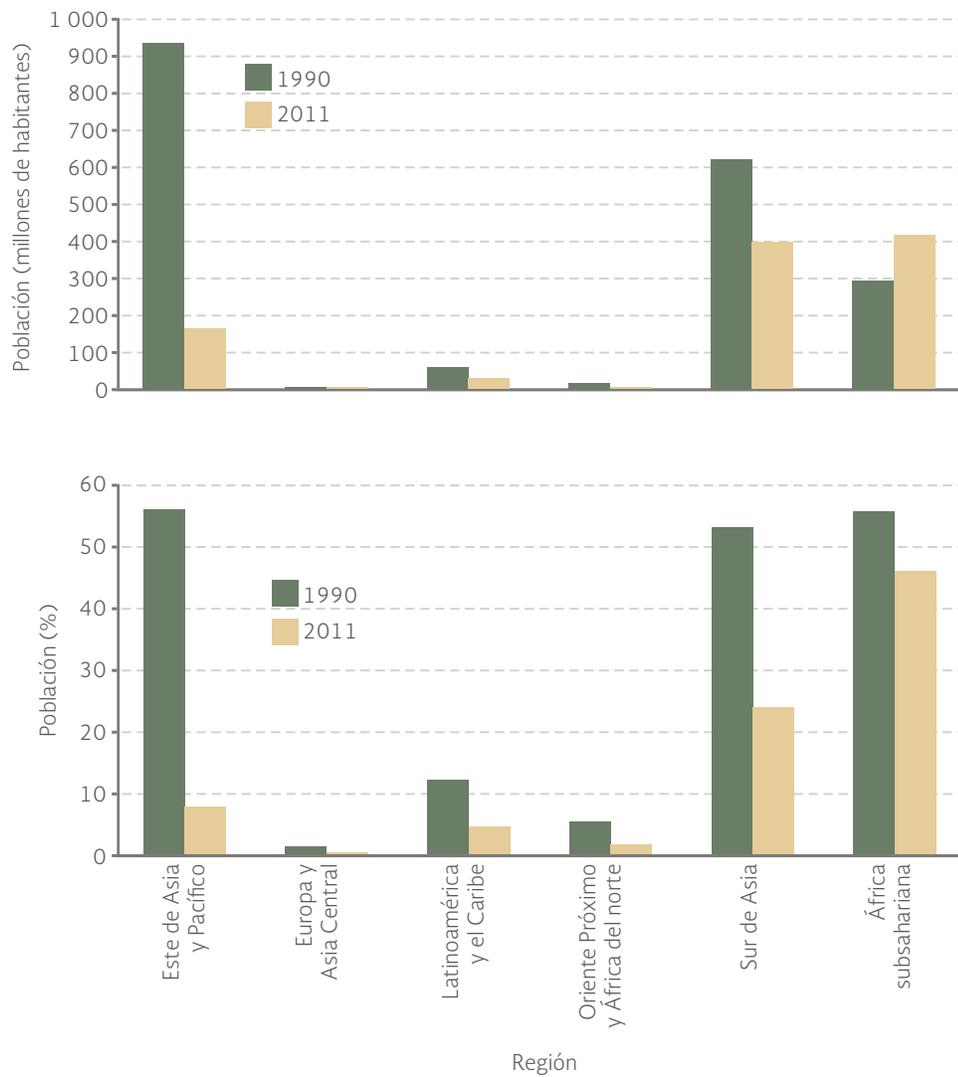
En 2014, el mayor número de mexicanos en condición de pobreza se encontraba en las zonas urbanas, donde su número, además, ha crecido más rápidamente que en las zonas rurales (Figura 1.13). Alrededor de 38.4 millones de personas en esta condición habitaban dichas zonas, en comparación con los 17 millones 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.

Al igual que en el caso del IDH, la pobreza también se distribuye heterogéneamente en el país. En 2014, Chiapas tenía 3.97 millones de personas en condición de pobreza, es decir, el 76.2% de su población; de ellas, 1.65 millones de personas se encontraban en condiciones de pobreza extrema (31.8% de la población; Mapa 1.7). En el otro extremo, en Nuevo León en el mismo año había alrededor de un millón de personas en pobreza (20.4% de su población), con alrededor de 66.7 miles de personas en pobreza extrema (1.3% de la población).

Si se quiere desagregar aún con más detalle la información de la pobreza multidimensional a nivel geográfico, el cálculo más reciente a nivel municipal corresponde a 2010 (Figura 1.14). En ese

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.

Figura a | *Habitantes y porcentaje de la población en situación de pobreza extrema por región, 1990 y 2011*



Fuente:
UN. The Millenium Development Goals Report 2014. New York: UN Press. 2014.

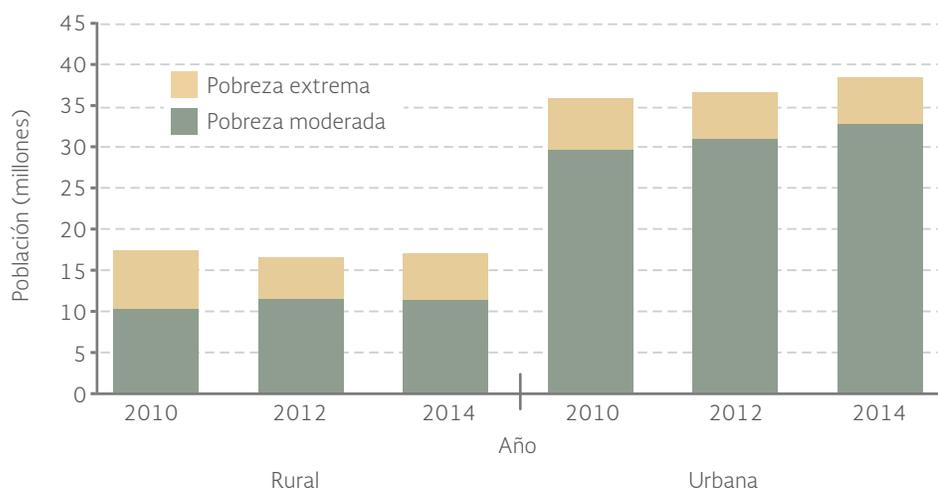
El mundo ha hecho un progreso resaltable en la reducción de la pobreza extrema. Mientras que en 1990 cerca de la mitad de las personas en las regiones en desarrollo vivía con menos de 1.25 dólares al día, este porcentaje se había reducido al 22% en el año 2011 (Figura a; UN, 2014). Esto significa que 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, aunque algunas regiones, como el este y el sureste de Asia, han alcanzado la meta de reducir a la mitad la tasa de pobreza extrema, otras como el África subsahariana (donde aumentó el número absoluto de personas en situación de pobreza extrema) y Asia meridional siguen a la zaga.

La mayoría de las personas que en 2010 vivían con menos de 1.25 dólares al día pertenecían a dos regiones: Asia y África subsahariana. En ese año, un tercio de los 1.2 mil millones de pobres extremos vivía en India. China, a pesar de grandes progresos en la reducción de la pobreza, ocupó el segundo lugar, y fue el hogar de alrededor del 13 por ciento de los pobres. Nigeria (9%), Bangladesh (5%) y la República Democrática del Congo (5%), junto con China e India, son el hogar de dos tercios de todos los pobres del mundo (UN, 2014).

Referencia:

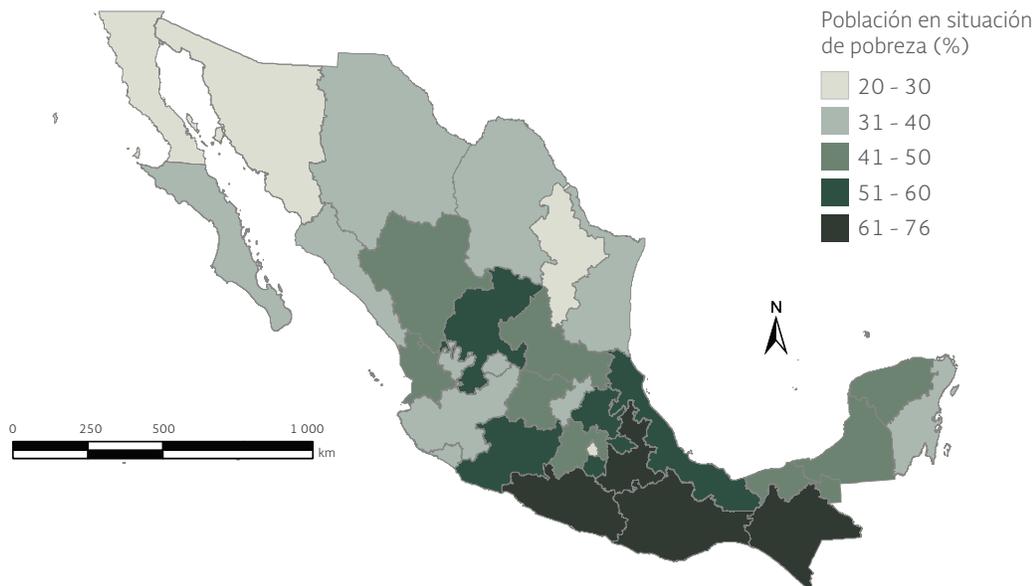
UN. *The Millenium Development Goals Report 2014*. New York: UN Press. 2014.

Figura 1.13 | 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.

Mapa 1.7 | Población en pobreza por entidad federativa, 2014



Notas:

¹ Se considera a toda la población en situación de pobreza moderada y extrema hasta el año 2014, de acuerdo a datos de Coneval (2015).

² La población total por entidad federativa se obtuvo de las proyecciones de la población 2010-2030 de Conapo para el año 2014.

Fuentes:

Elaboración propia con datos de:

Conapo. *Proyecciones de población 2010-2030*. Conapo. México. Disponible en: www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Fecha de consulta: agosto de 2016.

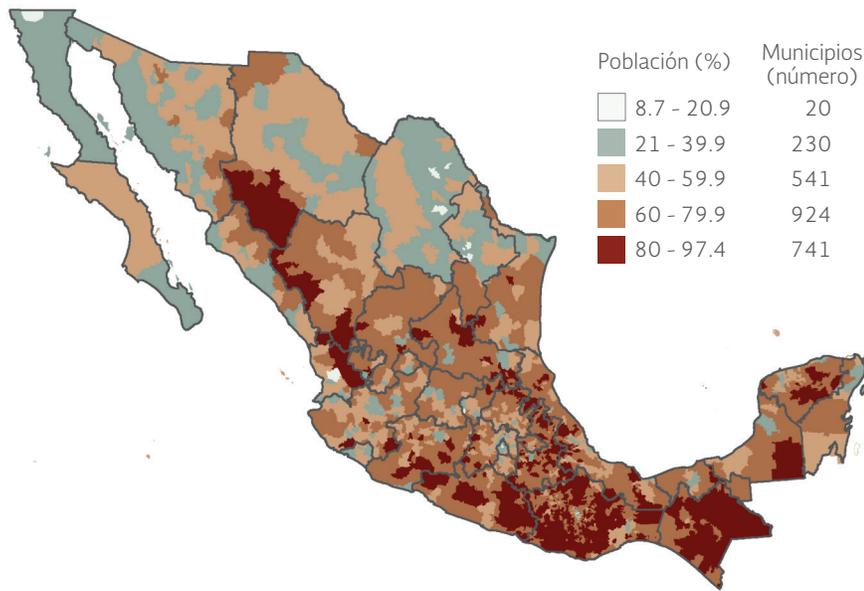
Coneval. *Medición de la pobreza. Anexo estadístico*. Coneval. México. Disponible en: www.coneval.gob.mx. Fecha de consulta: julio de 2015.

año existían 741 municipios con 80% o más de su población en condición de pobreza, lo que representa alrededor del 30.2% de los municipios del país. Dentro de este grupo, los que tenían el mayor porcentaje de población en pobreza fueron Mixtla de Altamirano, Veracruz (97%); Aldama y San Juan Cancuc, Chiapas (97.3%) y San Juan Tepeuxila, Oaxaca (97.4%). En el extremo contrario, había 20 municipios con menos de 21% de su población en situación de pobreza, siendo la delegación Benito Juárez del Distrito Federal (8.7%) y San Nicolás de los Garza (12.8%) y Guadalupe (13.2%) en Nuevo León, los que registraron los valores más bajos (Coneval, 2011c).

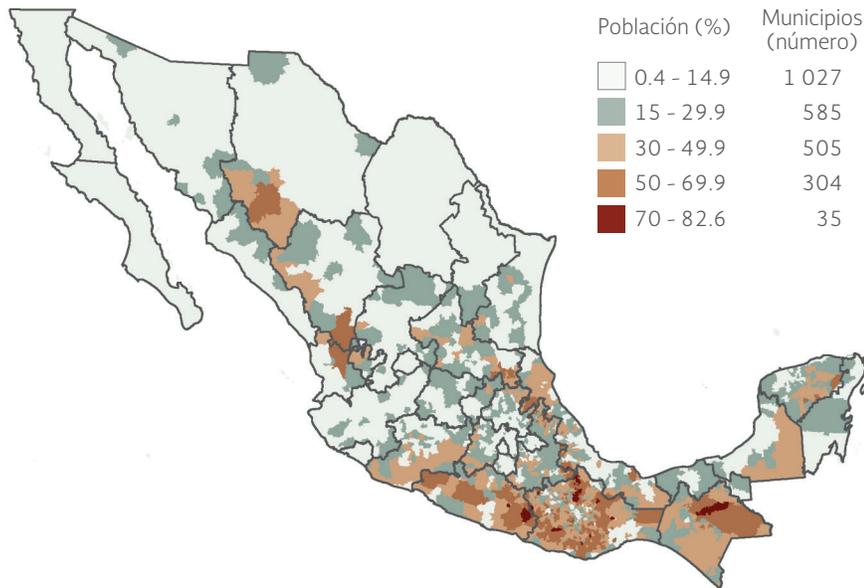
Considerando la pobreza extrema, en 2010 había 35 municipios con más de 70% de su población viviendo en esta condición (Mapa 1.9). Entre éstos sobresale Cochoapa el Grande, en Guerrero, con 82.6% de su población en pobreza extrema y el cual ocupó el último lugar municipal a nivel nacional en el índice de desarrollo humano. Sus condiciones de retraso contrastan con las de 1 027 municipios y delegaciones con menos de 15% de su población en pobreza extrema; en diez de estos municipios menos del uno por ciento de sus habitantes vivía en pobreza extrema, como en los casos de las delegaciones Benito Juárez y Miguel Hidalgo, en el Distrito Federal, y los municipios de San Pedro Garza García, San Nicolás de los Garza y Guadalupe, en Nuevo León. La pobreza guarda una estrecha relación con el desarrollo humano (Figura 1.15). Los municipios del país con los menores IDH tienen también los mayores porcentajes de su población en situación de pobreza extrema.

Figura 1.14 | Población en pobreza y pobreza extrema por municipio, 2010¹

a) Pobreza²



b) Pobreza extrema³



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.

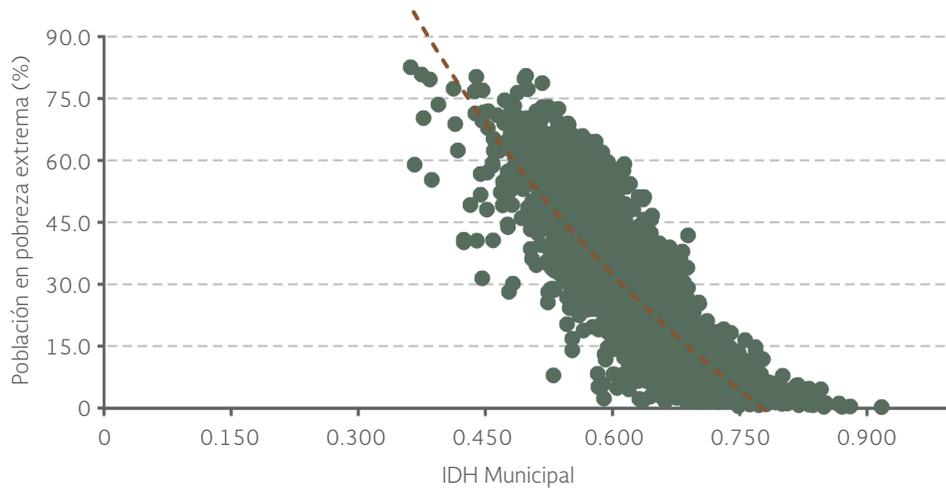
³ Pobreza extrema: cuando una persona es carente en tres o más de los indicadores relativos a los derechos sociales y sus ingresos son inferiores a la línea de bienestar mínimo.

Fuente:

Elaboración propia con datos de:

Coneval. *Medición de la pobreza municipal 2010*. Coneval. México. 2011. Base electrónica de datos. Fecha de consulta: agosto de 2015.

Figura 1.15 | Índice de Desarrollo Humano (IDH) y pobreza extrema por municipio en México, 2010



Fuente:

Coneval. *Anexo estadístico de medición de la pobreza en los municipios de México 2010*. Coneval. México. 2011. Disponible en: www.coneval.gob.mx. Fecha de consulta: mayo de 2015.
 PNUD. *Índice de Desarrollo Humano Municipal en México: nueva metodología*. PNUD. México. 2014.

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.

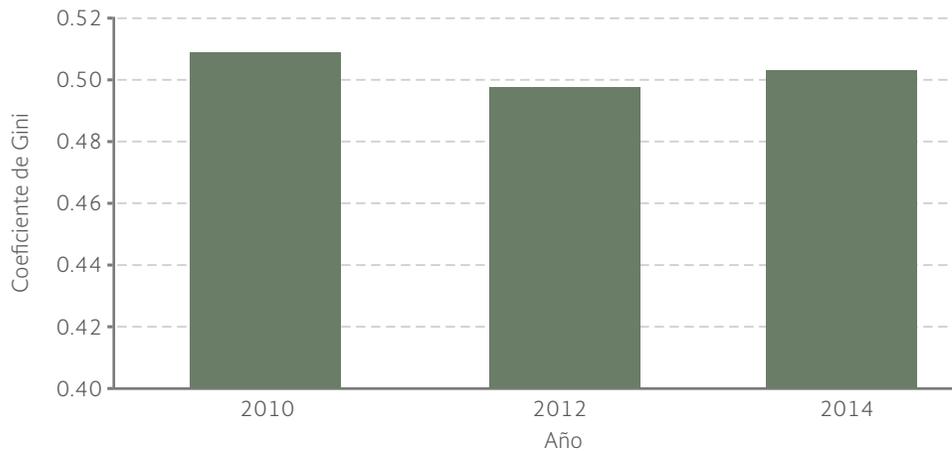
Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), el coeficiente de Gini en México entre 2010 y 2014 pasó de 0.509 a 0.503 (Figura 1.16). Según las estimaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México era en 2014, tan solo por arriba de Chile²¹, 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, 2015), México²² 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).

A nivel de entidad federativa, Puebla registró el mayor valor de desigualdad o concentración de la riqueza (0.572), seguida por Chiapas y Oaxaca, con 0.517 y 0.513, respectivamente. En el otro extremo, los de menor valor del coeficiente, que se interpreta como menor inequidad

²¹ Considerando su estimado para 2013.

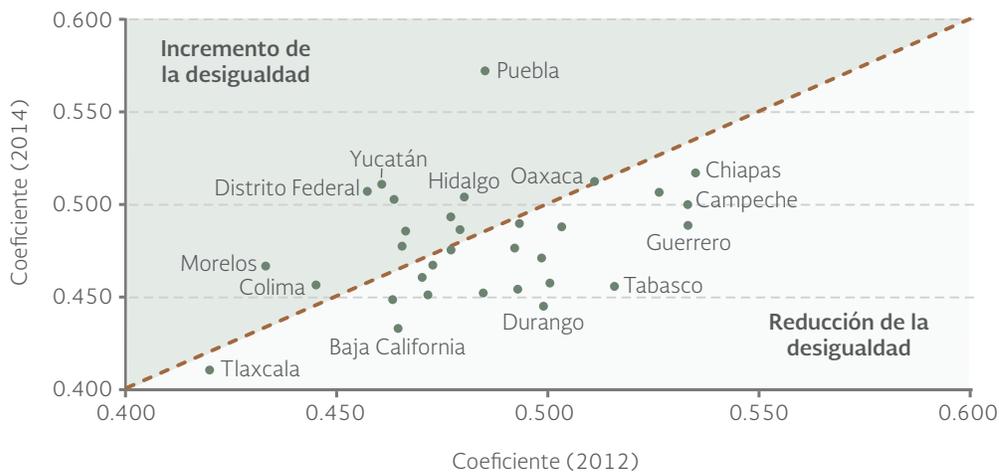
²² Con datos de 2013.

Figura 1.16 | *Coefficiente de Gini en México, 2010 - 2014*



Fuente:
Coneval. *Anexo Estadístico de Pobreza en México 2014*. Coneval. México. Disponible en: www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2014.aspx. Fecha de consulta: agosto de 2016.

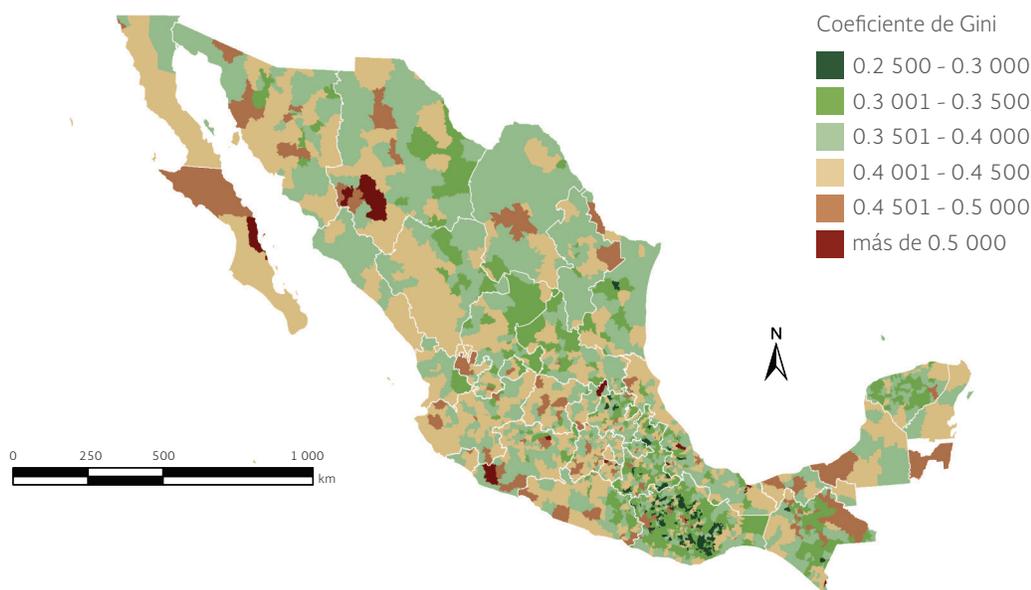
Figura 1.17 | *Cambio en el coeficiente de Gini por entidad federativa, 2012 - 2014*



Fuente:
Coneval. *Anexo estadístico de pobreza en México 2014*. Coneval. México. Disponible en: www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2014.aspx. Fecha de consulta: agosto de 2016.

en la distribución del ingreso, fueron Tlaxcala con 0.411, Baja California con 0.434 y Durango con 0.446. Los progresos en la reducción de la desigualdad en el ingreso entre 2012 y 2014 se muestran en la Figura 1.17. En total, 20 estados redujeron la brecha de su desigualdad, registrándose los mayores progresos en Tabasco (con un cambio de 0.06 unidades), Durango (0.05) y Guerrero (0.04). Por el contrario, Puebla, Yucatán y el Distrito Federal aumentaron el valor de su coeficiente, es decir, aumentaron la inequidad en la distribución del ingreso en 0.086, 0.05 y 0.049, respectivamente.

Mapa 1.8 | *Coefficiente de Gini por municipio, 2010*



Fuente:

Elaboración propia con datos de:
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.

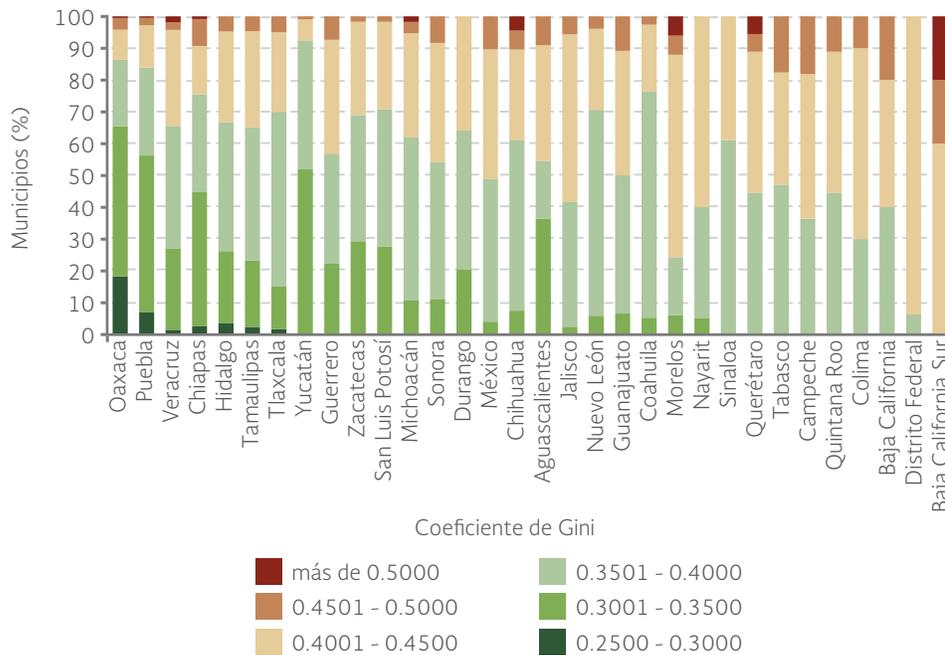
Dentro de los municipios, la medición más reciente del coeficiente de Gini corresponde al año 2010 (Mapa 1.8). El municipio con el valor del coeficiente más alto fue Atlatlahucan, Morelos, con 0.565; el valor más bajo fue San Antonio Acutla, Oaxaca, con 0.252. En la Figura 1.18 se observa, por entidad federativa, la distribución de los municipios de acuerdo a su valor en el coeficiente de Gini.

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 cápita²³, 25 años después se sabe 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) que suponía un modelo en el cual 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.

²³ Su propuesta corresponde a la que la literatura reconoce comúnmente como Curva Ambiental de Kuznets (EKZ, por su acrónimo en inglés).

Figura 1.18 | Distribución de los municipios según coeficiente de Gini por entidad federativa, 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de: Coneval. *Medición de la pobreza. Evolución de las dimensiones de la pobreza 1990-2012. Sección Evolución de la pobreza por ingresos estatal y municipal.* Disponible en: www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Evolución-de-las-dimensiones-de-la-pobreza-1990-2010_.aspx. Fecha de consulta: febrero de 2015.

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”²⁴), se aprecia que las entidades con niveles mayores de desarrollo humano presentan una mayor degradación ambiental en el territorio (Figura 1.19). Entidades como el DF, con el valor de IDH más alto del país (0.830), muestran también los valores promedio más altos de huella humana en el 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.

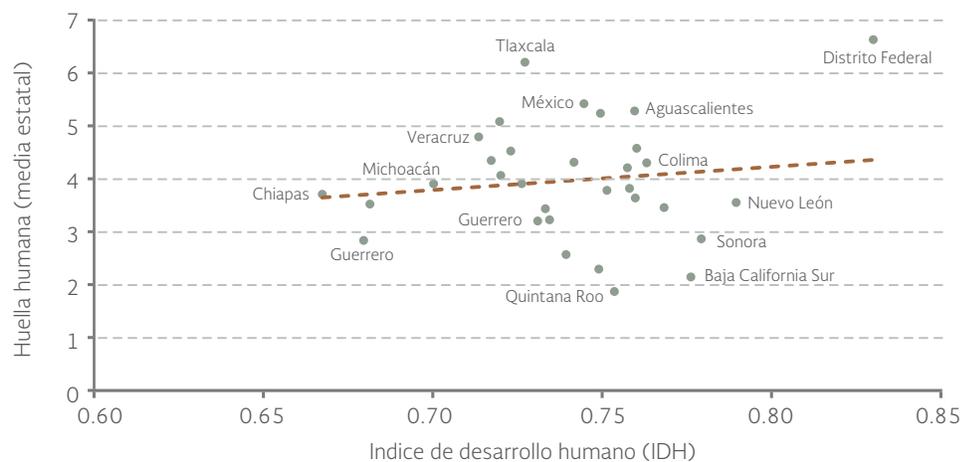
La relación entre el desarrollo humano y otras variables útiles para medir la presión sobre los recursos naturales sugieren que la mejoría en la condición de desarrollo puede conducir a una mayor presión sobre los recursos naturales. En el caso de los recursos hídricos, entre las entidades

²⁴ Consultar la sección de la huella humana en México 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.

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 2014 un volumen diario del líquido (480 l/hab/día) cerca de cuatro veces mayor al de un habitante de Oaxaca (113 l/hab/día; IDH 0.681)²⁵. En algunos casos, al efecto que puede tener sobre el consumo de agua la condición de desarrollo, 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. Del análisis de la Figura 1.20 también puede desprenderse 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.

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 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, con uso mayor de climas artificiales, consumen mayores cantidades de energía eléctrica.

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



Nota:

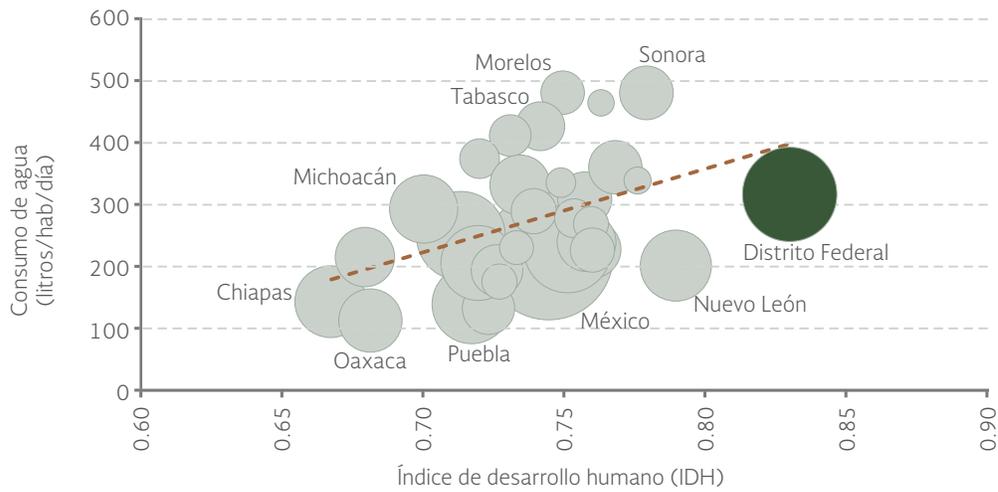
¹ La huella humana considera la presencia de actividades productivas (por ejemplo, agricultura, ganadería, acuicultura, plantaciones forestales o minería a cielo abierto), la presencia de zonas urbanas (incluyendo zonas industriales e instalaciones de generación de energía) y de infraestructura (vías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

Fuente:

Elaboración propia con datos de las fuentes señaladas en el mapa 1.10.

²⁵ La media nacional de consumo diario de agua en 2014 fue de 278 litros por habitante.

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



Nota:

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

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

Fuentes:

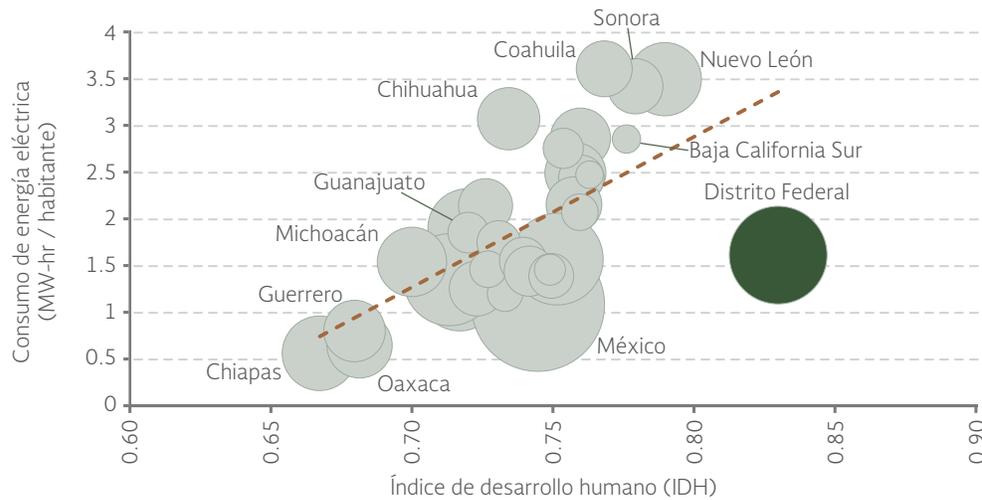
Elaboración propia con datos de:

Cálculos de la Oficina de Investigación en Desarrollo Humano (OIDH). *Índice de desarrollo humano municipal*. PNUD. México. 2014.

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

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

Figura 1.21 | Índice de Desarrollo Humano (IDH) y 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:

Elaboración propia con datos de:

Cálculos de la Oficina de Investigación en Desarrollo Humano (OIDH). 2014. *Índice de desarrollo humano municipal*. PNUD México.

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

Sistema de Información Energética con información de CFE, incluye información de la extinta LyFC.

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 han dejado en la corteza terrestre son tan evidentes y pueden ser tan duraderas que incluso se ha propuesto que se distinga este periodo como una nueva era geológica y se le llame “antropoceno” (Steffen *et al.*, 2007).

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, 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 fósiles²⁶ (WWF, 2014). La huella ecológica se

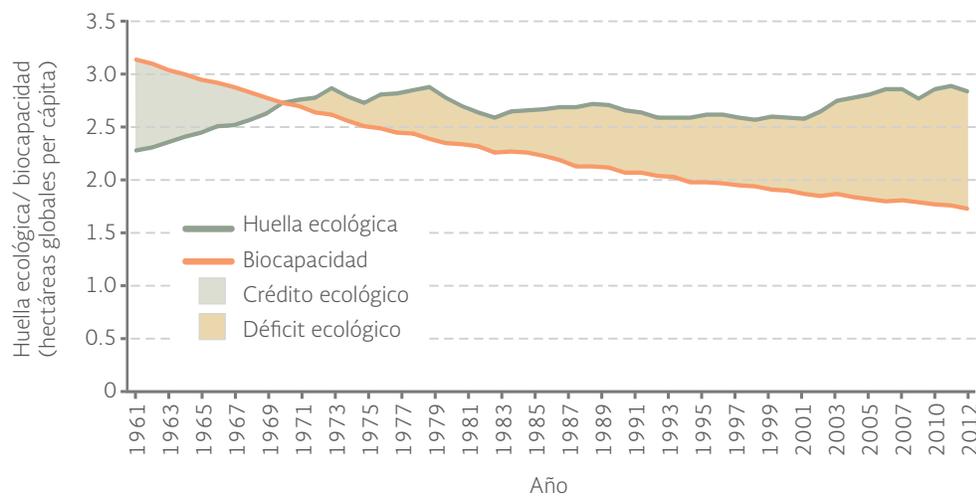
²⁶ La medición de la huella ecológica no incluye el consumo de agua dulce debido a que su demanda y uso no se pueden expresar en términos de superficie; no obstante, actualmente se calcula, a través de una propuesta similar llamada “huella hídrica” (ver páginas más adelante).

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 pesqueras²⁷ (WWF, 2014). Tanto la huella ecológica como la biocapacidad de un país o a nivel global se expresan en términos de las denominadas hectáreas globales²⁸.

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 nivel global se estima que en 1961 la huella de la humanidad era de 7 522 millones de hectáreas globales (equivalente a 2.4 ha/hab), mientras que la biocapacidad ascendía a 9 736 millones de hectáreas globales (3.2 ha/hab); esto significaba que la humanidad tenía un crédito ecológico de 2 214 millones de hectáreas globales (0.8 ha/hab; Figura 1.22). Nueve años después, en 1970, las magnitudes de la huella y de la biocapacidad se igualaron en 2.8 hectáreas por persona, debido tanto al incremento de la huella ecológica como al decremento de la biocapacidad global.

En 2012, la huella ecológica alcanzó 20 107 millones de hectáreas globales (2.8 ha/hab), mientras que la biocapacidad sumaba 12 249 millones (1.7 ha/hab); esto resultaba en un déficit ecológico de 7 859 millones de hectáreas (1.1 ha/hab). Lo anterior se interpreta como que la humanidad rebasó, en alrededor del 64%, la capacidad del planeta para mantenerla de forma

Figura 1.22 | Huella ecológica y biocapacidad global per cápita, 1961 - 2012



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

²⁷ 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.

²⁸ 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).

sustentable. En otros términos, sería equivalente a decir que para el año 2012 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 2012 (2.8 ha/hab), 20.5% correspondía a la superficie para cubrir las necesidades de pesquerías, tierras de pastoreo, madera y asentamientos humanos, y 20% a la superficie para obtener productos agrícolas (Figura 1.23). El 59.5% restante (1.69 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 alrededor de 2 hectáreas globales por persona, que para 2012 había crecido hasta alcanzar un valor de 2.9 hectáreas globales. En el mismo periodo, la biocapacidad descendió de alrededor de 4 hectáreas globales por persona a 1.3 (Figura 1.24). Esto significa que en 50 años cada mexicano pasó de tener un crédito ecológico de alrededor de 2 hectáreas globales a un déficit de 1.6 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 2012 representó el 60.2% de la huella ecológica per cápita (1.74 ha/hab, un valor muy similar a la biocapacidad nacional actual), mientras que la categoría de menor impacto fue la de los asentamientos humanos con 1.7% de la huella ecológica (0.05 ha/hab).

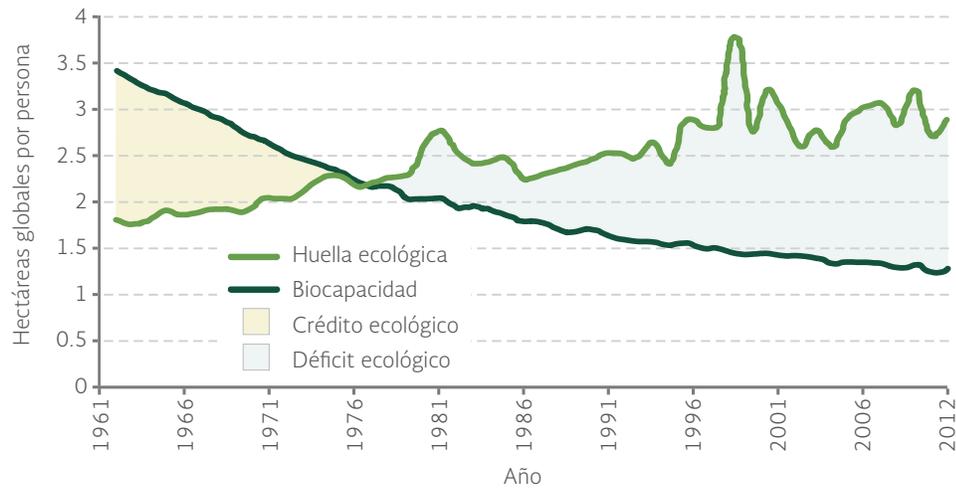
Si se relaciona la huella ecológica con el Índice de Desarrollo Humano (IDH), se observa que todos los países con muy alto desarrollo humano (es decir, un IDH mayor a 0.8) tienen huellas ecológicas por arriba de la biocapacidad promedio mundial (1.73 ha/hab en 2012), es decir, están en condición de déficit 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.

Figura 1.23 | Huella ecológica global y en México por componente, 2012



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

Figura 1.24 | Huella ecológica y biocapacidad per cápita en México, 1961 - 2012



Fuentes:

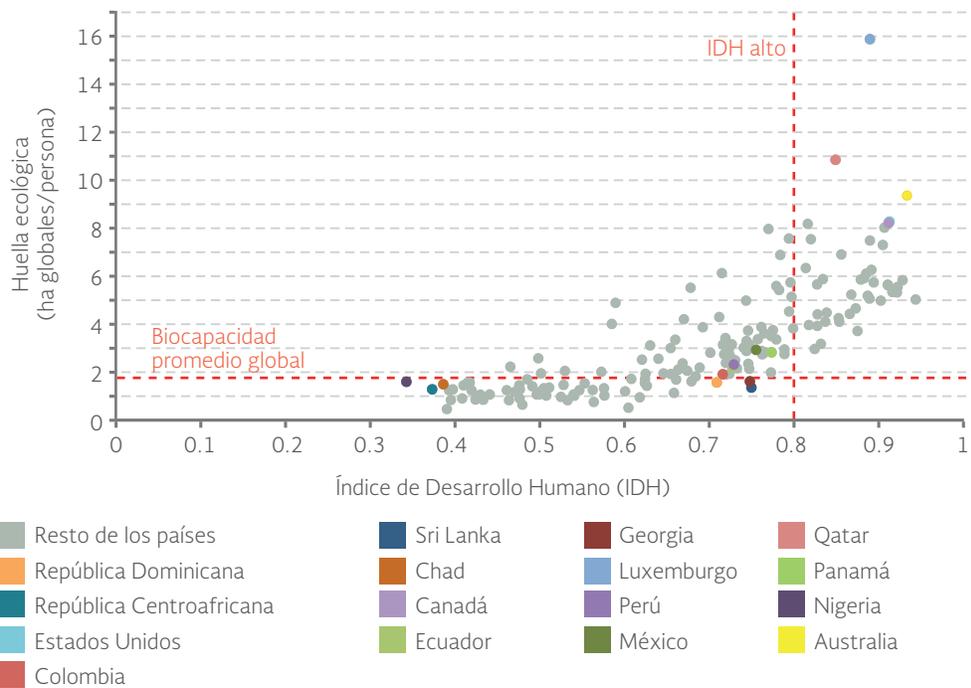
Elaboración propia con datos de:

WWF. Informe Planeta Vivo 2012. *Biodiversidad, biocapacidad y propuestas de futuro*. WWF, Global Footprint Network y ZSL Living Conservation. 2014.

WWF. Informe Planeta Vivo 2014. *Especies y espacios, personas y lugares*. WWF, Global Footprint Network y ZSL Living Conservation. 2014.

Global Footprint Network. *National Footprint Account Results (2015 Edition)*. Disponible en: http://footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/public_data_package. Fecha de consulta: abril de 2015.

Figura 1.25 | Índice de Desarrollo Humano (IDH) y huella ecológica para algunos países del mundo, 2012



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.

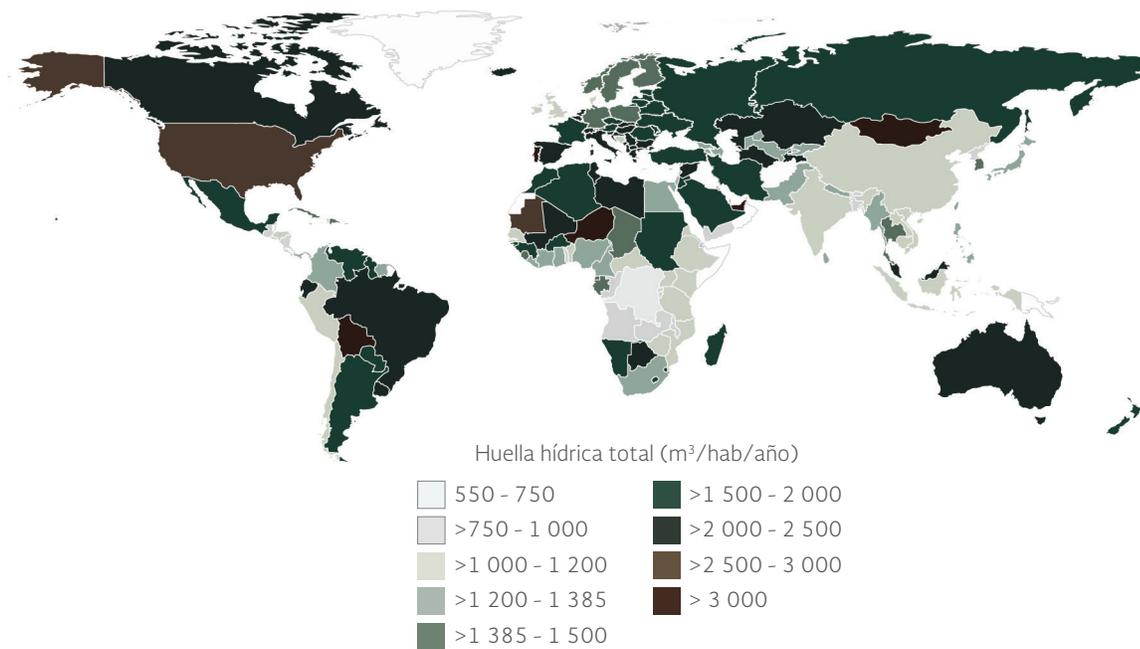
La huella hídrica

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.

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 era de 1 385 metros cúbicos por año, con grandes diferencias entre países y regiones (Mapa 1.9). Los

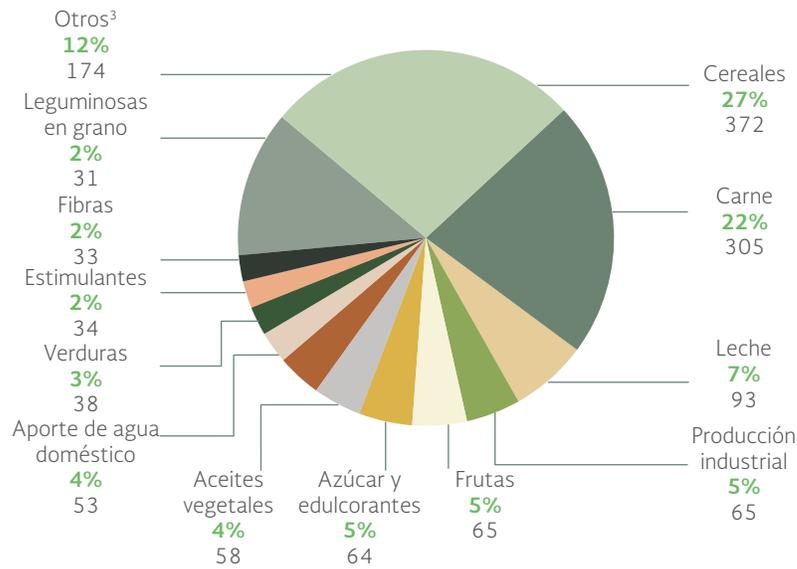
Mapa 1.9 | Huella hídrica total per cápita, 1996 - 2005



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, Delft the Netherlands. 2011.

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:

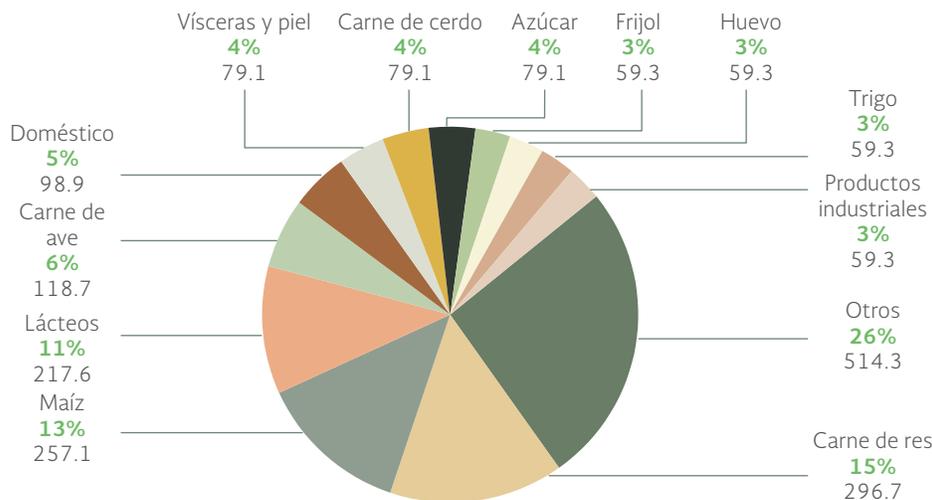
Mekonnen, N.N. y A.Y. Hoekstra. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption*. Volumen 1: Main Report. Value of Water Research Report Series No. 50 UNESCO-IHE. 2011.

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).

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.

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).

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.

Fuentes:

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.

La huella hídrica de la producción²⁹ en México se estimó en 148 527 hectómetros cúbicos por año³⁰, 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 consumo³¹, 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; 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 externa³²) e industrial (67%). Considerando el origen de la huella hídrica del consumo, 57.5% es interna³³, y el restante 42.5%, externa, siendo el componente verde el que ocupa la mayor proporción en ambas huellas (Figura 1.29).

²⁹ 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 Arribas y Buenfil Rodríguez, 2012; WWF et al., 2012).

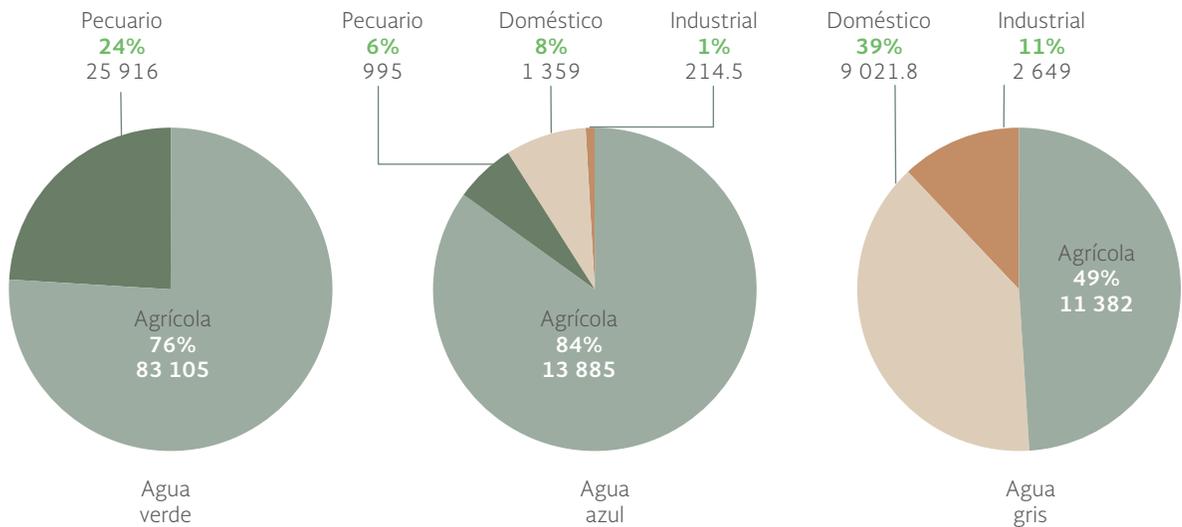
³⁰ Un hectómetro cúbico (hm³) = 1 millón de metros cúbicos.

³¹ 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.

³² 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 Arribas y Buenfil Rodríguez, 2012).

³³ El componente de la huella hídrica que se denomina "huella interna" es la 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



Nota:

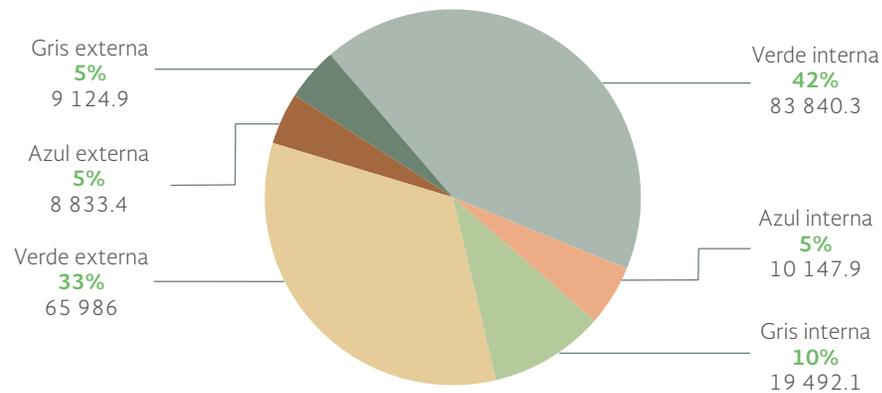
¹ Huella hídrica de la producción en México: 148 527 hm³/año.

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

Fuentes:

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. 2011.

Otra aproximación para evaluar el impacto de las actividades humanas en el ambiente terrestre se basa en el cálculo de la llamada “huella humana” (HH), definida como la transformación de los ambientes físicos y de los ecosistemas que sostienen por efecto de las actividades humanas (Theobald, 2013)³⁴. Existen distintos métodos para estimar la HH, basados fundamentalmente en el análisis de información geoespacial detallada y en el supuesto de que la intensidad de la influencia humana sobre el ambiente es el resultado del tipo de actividad realizada, de la superficie que ocupa esa actividad y de la acumulación de actividades a través del tiempo y del espacio ocupado (González-Abraham *et al.*, 2015).

En un estudio reciente, Venter y colaboradores (2016) calcularon la huella humana global para los años 1993 y 2009 empleando ocho variables que medían, directa o indirectamente, la presión humana sobre el ambiente terrestre³⁵. El valor promedio de la huella humana³⁶ creció 9% entre 1993 y 2009, pasando de 5.67 a 6.16. Según el estudio, alrededor del 75% de la superficie terrestre mostraba en 2009 algún grado de impacto por el hombre (Figura 1.30a). Las regiones con los mayores impactos se ubicaron en los bosques templados del oeste europeo, el este de los Estados Unidos y China, en los bosques secos tropicales de India y parte de Brasil y en los bosques tropicales húmedos del sureste de Asia (Figura 1.30a).

El cambio en la huella humana calculado para el periodo 1993-2009, observado a través de las ecorregiones en las que se divide al planeta, puede apreciarse en la Figura 1.30b. De las 823 ecorregiones consideradas, en 523 los autores observaron incrementos en los valores promedio de su huella, algunas en zonas caracterizadas por la presencia de una alta biodiversidad, como en el caso de la costa atlántica brasileña y las islas del sureste asiático. En contraste, en 223 ecorregiones se pudieron identificar reducciones en los valores promedio de la huella, principalmente en las regiones templadas de Norteamérica y el oeste europeo.

Para el caso de México, un ejercicio similar ha permitido calcular la huella humana para el año 2011³⁷. Para este caso, el valor de la huella humana de una zona puede oscilar entre -1 y 10, donde 10 denota ambientes con el mayor impacto posible y -1 ambientes sin evidencia de perturbación³⁸. Los resultados del análisis mostraron que, en 2011, el valor promedio de la huella ecológica en el país fue de 1.87, lo que correspondería a un impacto bajo (0.1 a 2; Mapa 1.10). Esto se explica en que una proporción importante del país conserva aún su cubierta de vegetación natural (sea en

³⁴ El primer trabajo que propuso la huella humana fue el de Sanderson y colaboradores (2002), que evaluó el impacto de las actividades humanas en la superficie terrestre considerando cuatro variables: densidad poblacional, accesibilidad, cambio de uso del suelo e infraestructura eléctrica.

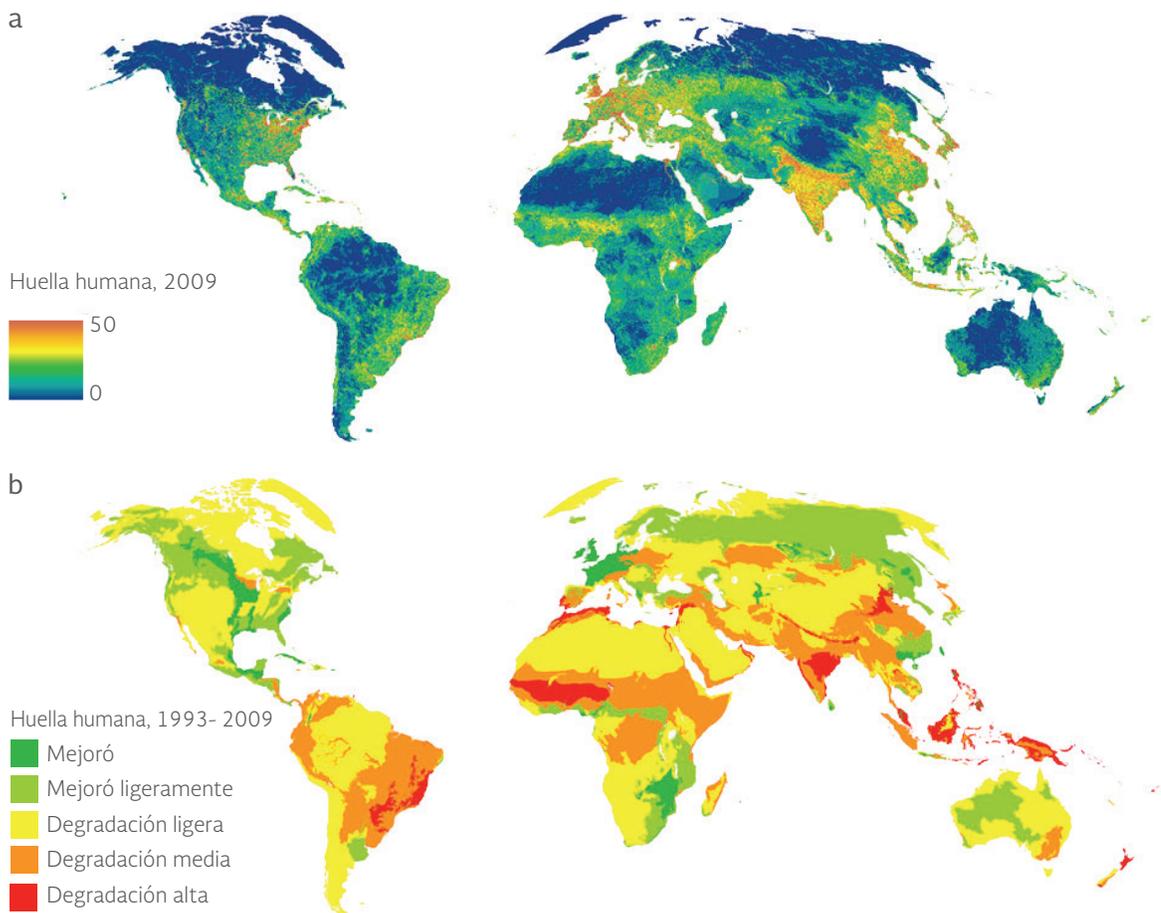
³⁵ Las ocho variables fueron: 1) extensión de ambientes construidos, 2) tierras agrícolas, 3) tierras pecuarias, 4) densidad poblacional, 5) iluminación nocturna, 6) vías férreas, 7) caminos y 8) vías navegables.

³⁶ El valor de la huella calculado en este trabajo oscila entre 0 y 50, con valores crecientes denotando mayor impacto humano.

³⁷ Para la estimación de la huella humana se siguió la metodología propuesta por Sanderson y colaboradores (2002), González-Abraham y colaboradores (2015) y Theobald (2013). Los impactos de las actividades humanas consideraron tanto la intensidad de la modificación de los ecosistemas a partir de su condición original, como la extensión del impacto, es decir, la superficie modificada por las distintas actividades. Las actividades productivas consideradas fueron la 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).

³⁸ Las categorías de impacto o de huella humana (HH) corresponden a la siguiente clasificación: no transformada (-1 a 0), bajo (0.1 a 2.0), medio (2.1 a 4.0), alto (4.1 a 7.0) y muy alto (7.1 a 10).

Figura 1.30 | Huella humana global y su cambio, 1993 y 2009



Fuente:

Tomado de:

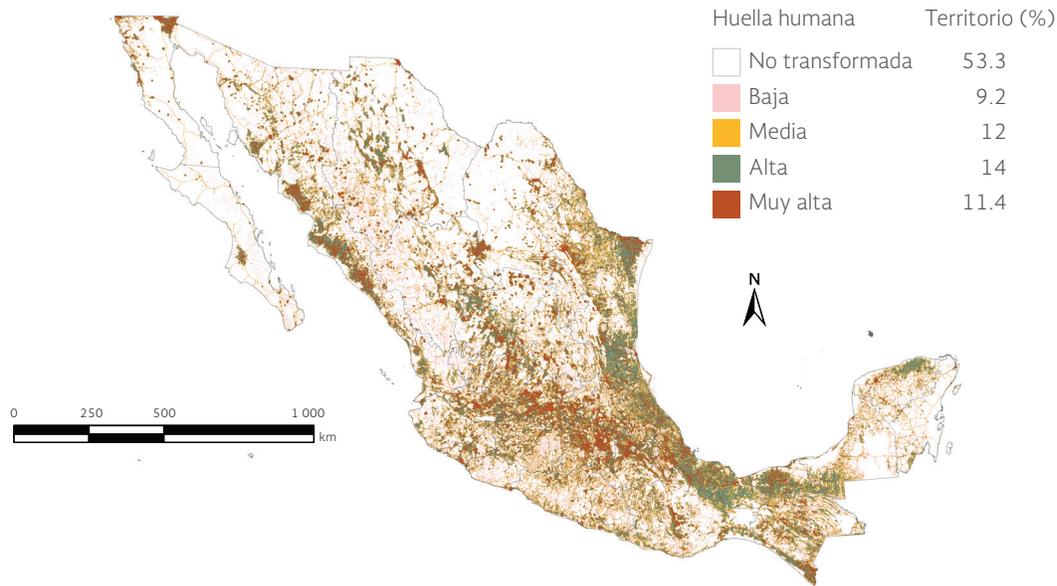
Venter *et al.*, Sixteen year of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature communications*. DOI: 10.1038/ncomms 12558.2016.

condición primaria o secundaria; en 2011 la vegetación natural cubría 71.7% del territorio). Para mayores detalles respecto a la cubierta y a su condición ver el capítulo de **Ecosistemas terrestres**). Ahora bien, si tan solo se consideran las áreas con evidencia de impacto, el promedio de la huella humana en el país es de 3.74, lo que lo ubicaría en la categoría de impacto medio (2.1 a 4).

En términos de superficie, en el 53% de la superficie nacional no había o no era detectable el impacto de las actividades humanas (Mapa 1.10). En contraste, el 11% del territorio tiene un nivel muy alto de huella humana (7.1 a 10), el cual se concentra en zonas de los estados del centro, sureste y en la zona costera del noreste frente al Golfo de California.

Los estados con mayores niveles de huella humana en esa fecha fueron la Ciudad de México (con el 59% de su territorio con muy alto impacto, el mayor de todas las entidades del país), Guanajuato, estado de México, Morelos, Tabasco, Tlaxcala y Veracruz (Figura 1.31a). Por el contrario, los estados con menor huella humana fueron Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Quintana Roo y Sonora (Figura 1.31b), los cuales conservan más del 65% de su superficie con cobertura vegetal.

Mapa 1.10 | Huella humana en México, 2011



Fuentes:

Elaboración propia con datos de:
 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.
 DGPAIRS. Acuicultura, año 2010, escala 1: 250 000. Semarnat. México. 2010.
 INAH. Rasgos Arqueológicos (INAH_ARQUESO): 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. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V (2011), escala 1: 250 000. INEGI. México. 2013
 INEGI. Marco Geoestadístico Nacional, 1: 50 000: ITER_2010, TOPO_Urbano, TOPO_Industria, TOPO_Energía. 2010, TOPO_Vías_Ferreas. INEGI. México. 2010.

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.

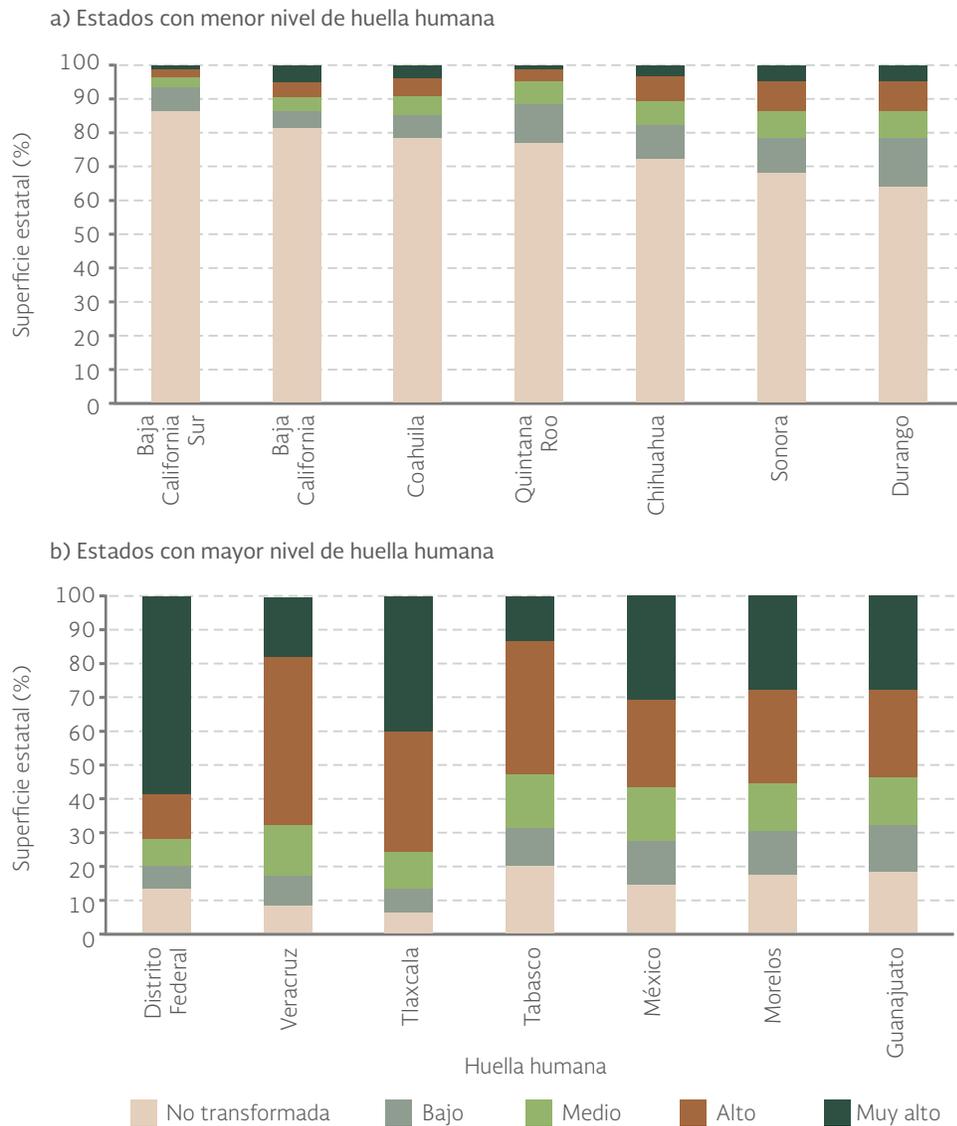
Debido a que el crecimiento económico es uno de los componentes del desarrollo sustentable y que la degradación ambiental tiene un impacto directo en el crecimiento sostenido de la economía, se cuenta con información que permite hacer un balance objetivo de los costos de la degradación ambiental y el 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 1985³⁹, los llamados Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA). Dichos costos representan las

³⁹ 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.

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, 2014). Los CTADA se dividen en costos de agotamiento y costos por degradación.

Figura 1.31 | Huella humana en algunas entidades del país, 2011



Fuentes:

Elaboración propia con datos de:
 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.
 DGPAIRS. 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. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V (2011), escala 1: 250 000. INEGI. México. 2013
 INEGI. Marco Geoestadístico Nacional, 1: 50 000: ITER_2010, TOPO_Urbano, TOPO_Industria, TOPO_Energía. 2010, TOPO_Vías_Férreas. INEGI. México. 2010.

⁴⁰ Los datos son calculados con 2008 como año base.

Figura 1.32 Costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) en México, 2003 - 2014¹



Nota:

¹ Cifras preliminares a partir de 2013.

Fuente:

Elaboración propia con datos de:

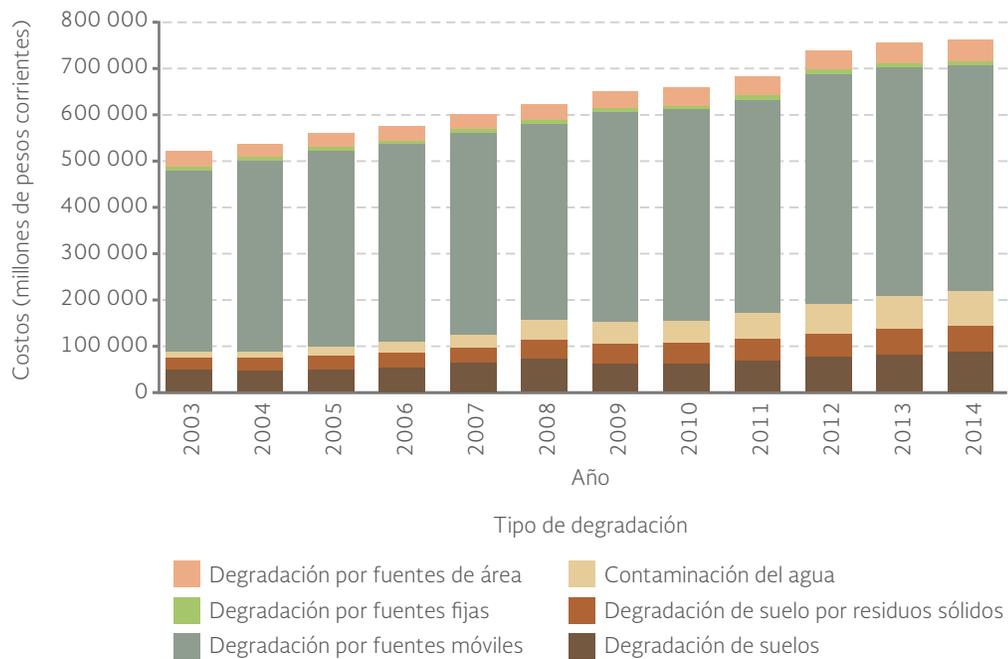
INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México 2014. Preliminar. Año base 2008. México, 2014.

Los datos más recientes para los CTADA corresponden al periodo 2003-2014⁴⁰. Éstos muestran que los CTADA aumentaron de 648 mil millones de pesos en 2003 a 911 mil millones en 2014, lo que significó un aumento del 40.5% (Figura 1.32; Cuadro D2_CAMBIENT02_004). Si los CTADA se comparan con el PIB, mientras que en 2003 representaban el 8.4% de este último, para 2014 esta cifra alcanzaba 5.3%. Esta reducción relativa debe interpretarse básicamente como resultado del crecimiento diferencial de ambos conceptos: en el citado periodo el PIB creció más rápidamente (al 7.59% anual considerando el periodo) que como lo hicieron los CTADA (3.14% anual).

Al interior de los CTADA, los costos por degradación (CD) representaron, en promedio, el 75% de los costos entre 2003 y 2014. En 2003 totalizaron 520 mil millones de pesos, mientras que en el año 2014 sumaron 760 mil millones de pesos (Figura 1.33). Los costos por la degradación ambiental crecieron anualmente en el citado periodo a una tasa anual de 3.5%, esto es, más rápidamente que el crecimiento de los costos por agotamiento (ver más abajo). Dentro de los CD se incluyen los asociados a la degradación del aire, suelo y agua. Entre ellos, los asociados a la degradación del aire son los que más contribuyen a la degradación ambiental, siendo el 71.3% del total en 2014, seguidos por los costos de la degradación del suelo (18.9%) y del agua (9.8%). Éstos últimos fueron, entre 2003 y 2014, los que crecieron más en términos relativos (505% al 18% anual), le siguieron los costos por la degradación causada por residuos (131%, 8% anual), erosión y degradación de suelo (77%; 5% anual) y del aire (25%; 2% anual). Si se comparan los costos relacionados a la degradación ambiental con el PIB, entre 2003 y 2014 disminuyeron de 6.7 al 4.4%, respectivamente.

En el caso de los costos por agotamiento (CA), se incluyen los relativos a los hidrocarburos, recursos forestales y el agua subterránea. Como puede observarse en la Figura 1.32, su contribución a los CTADA es menor a los relacionados con los costos de la degradación

Figura 1.33 | Costos por degradación (CD) ambiental en México, 2003 - 2014¹



Nota:

¹ Cifras preliminares a partir de 2013.

Fuente:

Elaboración propia con datos de:

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México 2014. Preliminar. Año base 2008. México. 2014.

Figura 1.34 | Costos por agotamiento (CA) en México, 2003 - 2014¹



Nota:

¹ Cifras preliminares a partir de 2013.

Fuente:

Elaboración propia con datos de:

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México 2014. Preliminar. Año base 2008. México. 2014.

ambiental: entre 2003 y 2014 su contribución promedió el 25% del total. Los CA crecieron en el citado periodo de 128.3 a 150.5 mil millones de pesos, lo que significó un crecimiento anual del 1.46% (Figura 1.34). De entre los componentes de los CA, el correspondiente a los hidrocarburos ha contribuido en mayor proporción con el costo del agotamiento total: en 2014 alcanzó el 70% y le siguieron por su valor los costos por el agotamiento del agua (20% del total de los CA) y por los recursos forestales (10%). En el caso de este último, es el único que muestra una tendencia decreciente en el tiempo: mientras que en 2003 sus costos se estimaron en 18.5 mil millones de pesos, en 2014 alcanzaron 14.7 mil millones de pesos, es decir, representaron una disminución de alrededor del 20%, 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 de **Ecosistemas terrestres**).

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 consumo⁴¹. Una manera de medir la suficiencia del esfuerzo de los GPA es contrastar su monto erogado contra los CTADA. En 2014, los GPA representaron el 16.2% de los CTADA (Figura 1.35). No obstante que esta diferencia es importante, debe notarse que la diferencia entre los GPA y los CTADA se ha venido reduciendo desde 2003.

Los gastos en protección ambiental aumentaron de manera constante entre 2003 y 2014. Su mayor crecimiento se observó entre 2003 y 2011, cuando pasaron de 44.8 a 145.9 mil millones de pesos; después de ese periodo se han estabilizado alcanzando en 2014 los 147.6 mil millones de pesos. En este último año, entre las actividades principales en las que se enfocaron los GPA fueron la protección de la calidad del aire, el ambiente y el clima (15.2% del total), la gestión de las aguas residuales (15.8%) y la gestión de los residuos sólidos (6.3%; Figura 1.36a).

Desde el punto de vista administrativo, en 2014 la mayor parte de los GPA fueron cubiertos por el sector paraestatal (65 mil millones de pesos) y los gobiernos estatales (39 mil millones de pesos; Figura 1.36b). Le siguieron el nivel federal (32 mil millones de pesos), municipal (7.3 mil millones de pesos) y finalmente los hogares que destinaron un total de 3.7 mil millones de pesos.

La Figura 1.36c muestra la erogación con base en la funcionalidad de las erogaciones. Puede observarse un claro énfasis en las erogaciones destinadas a la remediación, que en 2003 representaban 20 mil millones de pesos y en 2014 alrededor de 90.9 mil millones de pesos. Es importante notar que la prevención ha registrado un crecimiento importante: mientras que en 2003 representaba el 10.2% de los GPA, en 2014 se duplicó para representar el 20%.

⁴¹ 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.

Figura 1.35 | Gastos en protección ambiental (GPA) respecto de los costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) y el PIB en México, 2003 - 2014¹



Nota:
¹ Cifras preliminares a partir de 2013.

Fuente:
 Elaboración propia con datos de:
 INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México 2014. Preliminar. Año base 2008. México. 2014.

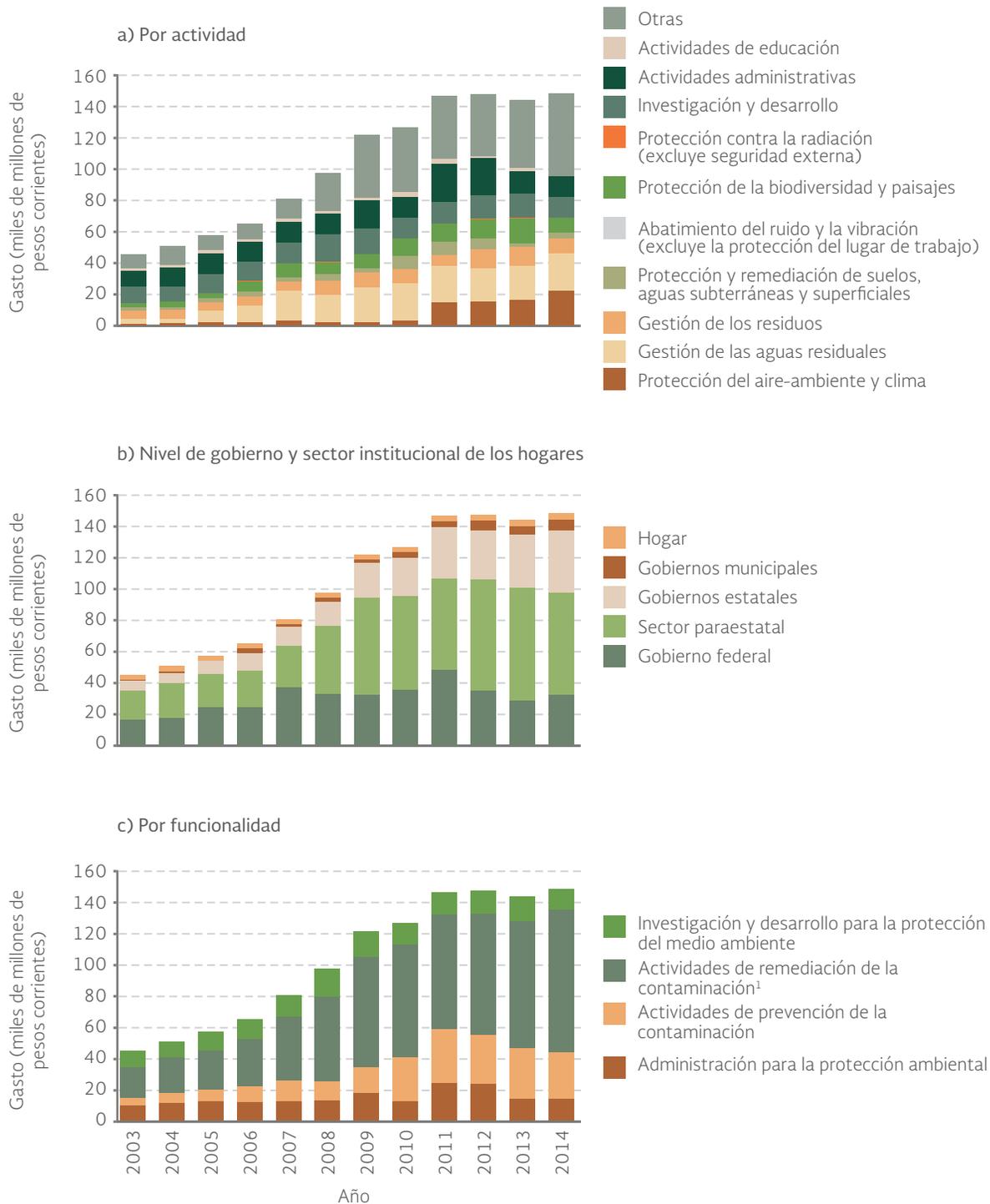
ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL

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 causa 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).

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 tiene 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 industriales o carreteros.

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 de **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.

Figura 1.36 | Gastos en protección ambiental (GPA) según actividad, origen y función en México, 2003 - 2014¹



Nota:
¹ Cifras preliminares a partir de 2013.

Fuente:
 Elaboración propia con datos de:
 INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas Económicas y Ecológicas de México 2014. Preliminar. Año base 2008. M

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 carcinogénicos, partículas suspendidas, y estresores ergonómicos	Pérdida de oído, cánceres, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, dolores musculares y lumbares

Fuente:

Tomado de:

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

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.

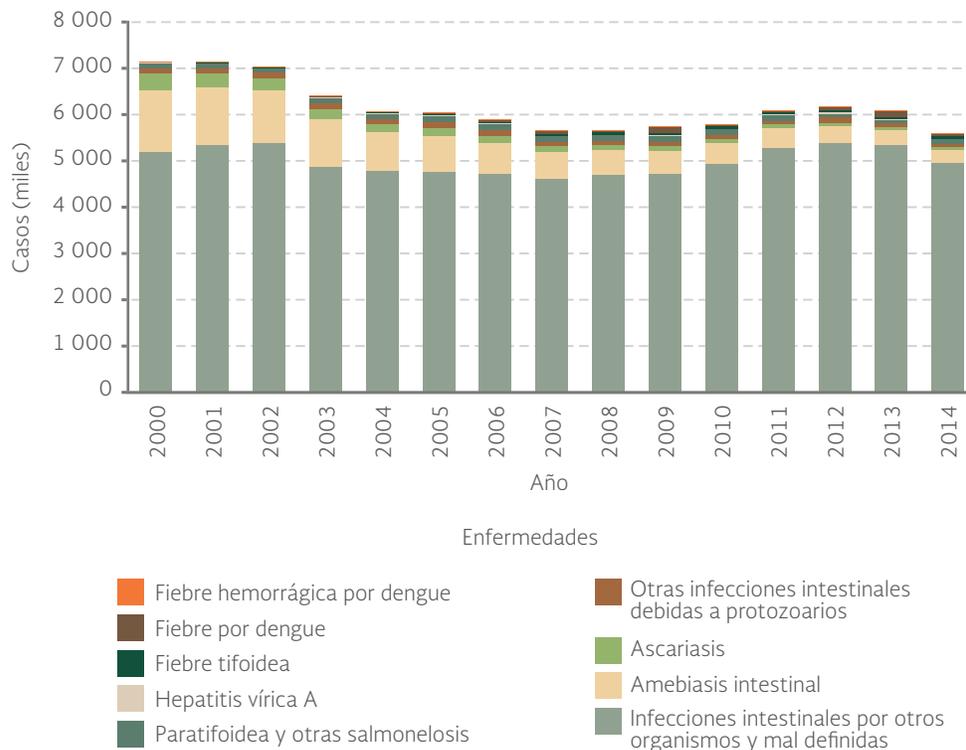
Las enfermedades de origen hídrico son una causa importante de mortalidad infantil en el mundo, principalmente en los países en vías de desarrollo. En México, en 2014 las EOH figuraban entre las primeras 20 enfermedades con más casos registrados (DGE, Salud, 2015), siendo una de sus principales causas 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 presenta, en términos generales y a pesar de un repunte entre 2009 y 2012, una tendencia a la baja entre el año 2000 y el 2014 (Figura 1.37).

Pasó de 7.13 millones de casos totales en el año 2000 (con una tasa de 7 068 casos/100 mil hab) a 5.58 millones de casos (4 663 casos/100 mil hab) en 2014 (DGE, Salud, 2015). La mayor proporción de los casos de EOH registrados en ese periodo se debió a infecciones intestinales (en 2014 representó 88.5% de los casos); mientras que enfermedades con menor incidencia fueron el dengue clásico y hemorrágico, la fiebre tifoidea y la hepatitis A (todas con menos del 1% de los casos anuales).

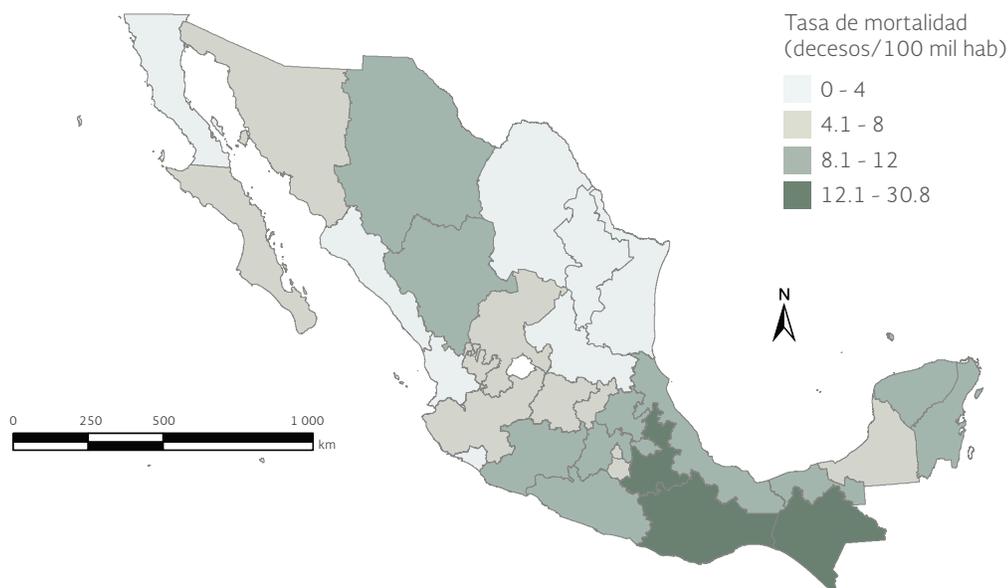
La mortalidad por infecciones intestinales es un indicador complementario a la morbilidad, y ayuda a entender el peso de las condiciones sanitarias hídricas del país en esta variable demográfica. Para el grupo de menores de cinco años, la mortalidad pasó de 21.8 por cada 100 mil habitantes en 2000 a 9.1 en 2011. En este último año, las tasas de mortalidad más altas para este grupo de edad se registraron en Chiapas (30.8 decesos/100 mil hab), Oaxaca (16.7 decesos/100 mil hab) y Puebla (14.3 decesos/100 mil hab), mientras que en Colima no se presentó ningún deceso por esta causa (Mapa 1.11; DGE, SALUD, 2015).

Figura 1.37 | Morbilidad atribuible a enfermedades de origen hídrico en México, 2000 - 2014



Fuentes:
 Elaboración propia con datos de:
 Dirección General de Epidemiología, Salud. Información Epidemiológica de morbilidad. Anuario Ejecutivo 2011. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. México. 2013.
 Dirección General de Epidemiología, Salud. Anuarios de Morbilidad. Información Epidemiológica. Compendio 1984-2014. Disponible en: www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html. Fecha de consulta: agosto de 2015.

Mapa 1.11 | Mortalidad por enfermedades infecciosas intestinales en menores de cinco años por entidad federativa, 2011



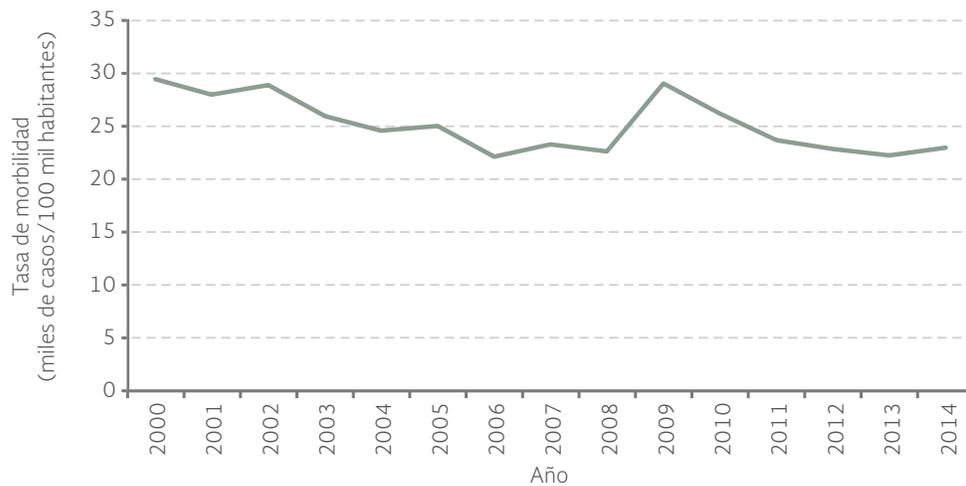
Fuente: SINAVE, DGE, Salud. *Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad*. SINAVE, DGE, Salud. México. 2010.

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, s/a). 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-Üstün, A. y Corvalan, 2006).

En México entre 2000 y 2014, el promedio de la tasa de morbilidad por IRA fue de 25.12 miles de casos por cada 100 mil habitantes (Figura 1.38). El repunte observado en 2009 se relacionó con la pandemia de influenza A/H1N1 que se presentó en el país ese año. Si se analiza por entidad federativa, en 2014 las que registraron las menores tasas de morbilidad fueron Chiapas (12 816 casos/100 mil hab), Veracruz (15 142 casos/100 mil hab) y Baja California (15 964 casos/100 mil hab; Mapa 1.12). En contraste, Aguascalientes, Zacatecas y Durango presentaron los mayores números con 44 636, 38 485 y 34 082 casos por cada 100 mil habitantes, respectivamente (Mapa 1.12; DGE, Salud, 2015).

Figura 1.38 | Morbilidad atribuible a infecciones respiratorias agudas (IRA) en México, 2000 - 2014



Fuentes:

Elaboración propia con datos de:

Dirección General de Epidemiología, Salud. Anuarios de Morbilidad, Información Epidemiológica. Compendio 1984-2013. Incidencia de infecciones respiratorias agudas (J00-J06, J20, J21 excepto J02.0, J03.0) por grupos de edad. Estados Unidos Mexicanos 2013. Población General. Disponible en: epidemiologia.salud.gob.mx/anuarios/html/anuarios.html. Fecha de consulta: agosto de 2015.

Dirección General de Epidemiología, Salud. Información Epidemiológica de Morbilidad. Anuario Ejecutivo 2012. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. México. 2013.

Mapa 1.12 | Incidencia de infecciones respiratorias agudas por entidad federativa, 2014



Fuente:

Elaboración propia con datos de:

Dirección General de Epidemiología, Salud. Anuarios de morbilidad, Información Epidemiológica. Compendio 1984-2014. Incidencia de Enfermedades respiratorias agudas (J00-J06, J20, J21 excepto J02.0, J03.0) por grupos de edad. Estados Unidos Mexicanos 2014. Población General. Disponible en: www.epidemiologia.salud.gob. Fecha de consulta: agosto de 2015.

- Chapagain, A. y A. Hoekstra. *Water Footprints of Nations. Volume 1: Main Report*. UNESCO-IHE. The Netherlands. Value of Water Research Report Series No. 16. 2004.
- Conapo. *Proyecciones de la Población de México 2010-2050 y estimaciones 1990-2009*. México. Abril 2013. Disponible en: www.conapo.gob.mx. Fecha de consulta: julio de 2015.
- Coneval. *Anexo estadístico de medición de la pobreza en los municipios de México, 2010*. Coneval. México. 2011c.
- Coneval. *Informe de pobreza en México 2012*. Coneval. México. 2013.
- Coneval. *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. 2da. edición. Coneval. México. 2014.
- Cortés F., O. de Olivera (Coords.). *Desigualdad social*. Tomo V de Ordorica, M., y J. Prud'homme. Los grandes problemas de México. Colmex. México. 2010.
- 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)*. Disponible en: http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp. Fecha de consulta: agosto de 2016.
- De Sherbinin, A., D. Carr, S. Cassels y L. Jiang. Population and Environment. *Annual Review of Environment and Resources* 32: 345-373. 2007.
- DGE, Salud. *Panorama epidemiológico y estadístico de la mortalidad en México 2011*. DGE, Salud. México. 2015.
- Ehrlich, P. y J. Holdren. Impact of Population Growth. *Science* 171(3977): 1212-1217. 1971.
- González-Abraham, C., E. Ezcurra, P.P. Garcillán, A. Ortega-Rubio, M. Kolb y J.E. Bezaury. 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. *NBER Working Papers*. 3914. 1991.
- INEGI. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Cuentas económicas y ecológicas de México 2013*. Preliminar. Año base 2008. México. 2014.
- 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, R. Arredondo, E. Díaz y C. Equihua. 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. *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. The Netherlands. 2011.
- Nazrul, I.S. Inequality and Environmental Sustainability. DESA Working Paper No. 145 ST/ESA/2015/DWP/145. 2015.
- OMS. *Los efectos sobre la salud ¿Qué consecuencias sanitarias acarrea la contaminación atmosférica urbana? s/a*. OMS. Disponible en: www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/. Fecha de consulta: julio de 2015.
- PNUD. *Informe sobre desarrollo humano 2014. Sostener el Progreso Humano: reducir la vulnerabilidad y construir resiliencia*. PNUD. Estados Unidos. 2014.
- PNUD-México. *Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015*. PNUD-México. México. 2015.
- Prüss-Üstün, A. y C. Corvalán. *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease*. Geneva. WHO. 2006.

- Sanderson, E.W., M. Jaiteh, M.A. Levy, K.H. Redford, A.V. Wannebo y G. Woolmer. The human footprint and the last of the wild. *BioScience* 52(10): 891-904. 2002.
- 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*. CCEP Working Paper 1514. Crawford School of Public Policy, The Australian National University. 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.
- UNDP. *Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos*. PNUD. 2011.
- Vázquez del Mercado Arribas, R. y M.O. Buenfil Rodríguez. Huella hídrica de América Latina: retos y oportunidades. *Aqua-LAC* 1: 41-48. 2012.
- Venter, O., E.W. Sanderson, A. Magrath, et al. Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*. DOI: 10.1038/ncomms12558. 2016.
- World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford University Press. England. 1987.
- WHO, CBD. *Connecting Global Priorities: Biodiversity and Human Health*. A State of Knowledge Review. Ginebra. 2015.
- WWF, Global Footprint Network, Water Footprint Network, ZSL Living conservation. *Living Planet Report 2014. Species and spaces, people and places*. Switzerland. 2014.
- WWF, AgroDer, SabMiller. *Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica*. México. 2012.
- 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.