



Medio ambiente, recursos y movilidad territorial en el México urbano

Boris Graizbord, José Luis González y Omar López¹

Resumen

En el contexto de una presión creciente sobre el recurso hídrico en nuestro país, en este trabajo hemos optado por distinguir territorialmente dicha presión y explorar el potencial impacto que en ésta puede tener la movilidad de la población entre regiones, entre ciudades y entre los ámbitos urbano y rural. Las condiciones de disponibilidad del agua en el territorio nacional están siendo afectadas ya por el cambio climático. Los efectos se dejarán ver en múltiples dimensiones: intensidad y frecuencia de eventos hidro-meteorológicos, disponibilidad del recurso agua para los diferentes usos consuntivos, y en las decisiones ahora no forzadas de migrar, como una opción de adaptación a estos cambios. Para evitar llegar a “desplazamientos forzados” de la población, las autoridades tendrán que adelantarse a la necesidad de reaccionar y estarán obligadas a tomar medidas preventivas. Por su parte, la sociedad en general deberá estar preparada con información oportuna para enfrentar los riesgos y elevar la capacidad adaptativa y la resiliencia de los sistemas de vida en diferentes contextos.

Términos clave: cambio climático, migración, Regiones Hidrológico-Administrativas, presión hídrica.

Introducción

Hace diez años, un grupo asesor para el objetivo 7, “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”, del proyecto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas,² se refería a la situación imperante en las últimas décadas del siglo xx y principios del xxi:

...durante las tres últimas décadas los bosques han desaparecido a tasas sin precedente, la acumulación de Gases Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera ha crecido, la contaminación del aire y del agua se ha intensificado, especies vegetales y animales han desaparecido y las enfermedades de origen animal transmitidas por vectores han aumentado explosivamente. La degradación de los suelos ha intensificado la pobreza, el hambre y ha provocado el abandono del campo en favor de las ciudades. Todo ello continúa al día de hoy (Melnick et al., 2005).

No es de extrañarse. La relación entre la población y los recursos resulta concomitante a la aparición de grupos humanos en la Tierra. Su estudio, sin embargo, no tiene tan larga historia pues se inaugura con el Ensayo de Malthus (1798) a fines del siglo xviii.³ En lo

¹ Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, LEAD-México, El Colegio de México (graizbord@colmex.mx; jlgranillo@colmex.mx; olopez@colmex.mx).

² UN Millenium Project Task of Environmental Sustainability.

³ *Ensayo sobre el Principio de la Población*, Fondo de Cultura Económica, México, 1951, en especial el capítulo 2 sobre la diferente tasa de crecimiento de la población y los alimentos y sus efectos en la población de bajos recursos. Véase el índice completo del Ensayo en www.marxists.org/reference/subject/economics/malthus/



esencial, esta teoría relaciona población y producción de alimentos y tiene dos postulados. El primero dice que la población, cuando no se ve limitada, aumenta en progresión geométrica en periodos anuales, de tal modo que se duplica cada veinticinco años. El segundo establece que en las circunstancias más favorables los alimentos no pueden aumentar más que en progresión aritmética por año. A partir de estos dos supuestos, Malthus llegó a una conclusión dramática: a menos que se tomaran medidas, llegaría el momento en que los alimentos no alcanzarían para todos.

En el contexto actual la situación resulta peculiar⁴ y ha hecho sin duda necesario repensar dichos postulados (Ehrlich y Ehrlich, 2009; Ramírez *et al.*, 2011; y Weisman, 2014; entre otros). La crítica se había orientado, por un lado, a la dinámica demográfica (en el Ensayo se ignoró una posible transición demográfica) y, por otro, al potencial tecnológico para dinamizar la producción de alimentos (en el Ensayo no se contempló el avance en fertilizantes y semillas, así como en mecanización e irrigación). La realidad es que esta transición ha sido real pero dispareja en diferentes escalas, y el éxito de la llamada “revolución verde” en muchas partes del mundo ha dejado mucho que desear.⁵ En efecto, lo grave en el marco de la relación entre población y producción de alimentos, como reportan Hawken *et al.* (1999: 190-212), en el capítulo 10 “Food for life” de *Natural Capitalism*, son los rendimientos decrecientes en la agricultura, en especial en la que se desarrolló tec-

nológicamente como producto de la industrialización de los cultivos. Es más, continúan esos autores, el éxito aparente de las granjas en Norteamérica y en otras partes del mundo, incluyendo el mundo soviético de entonces y el socialista actual (la construcción de la presa de “las tres gargantas”, la más grande del mundo), enmascara la pérdida de suelo, pues la capa superficial donde se hallan los nutrientes orgánicos y minerales se erosiona o degrada más rápido que la formación de suelo. De ahí la necesidad cada vez mayor de insumos artificiales: “nuestro alimento –citando a Odum (2006)– está hecho de petróleo y sus derivados”.

El otro aspecto es sin duda el uso del agua en la irrigación que, tanto en nuestro país como en Estados Unidos, concentra alrededor de 80 por ciento de lo disponible. Se trata por supuesto de un problema de productividad y eficiencia pero también de ahorro. La solución que parece imperar no está, como dicen nuestros autores (*ídem*, p. 213), en suministrar más, aunque en ciertas circunstancias resulta fundamental la cobertura de agua potable. En efecto, vivimos del agua. De ahí que no sea menos problemática la contaminación de las fuentes superficiales y subterráneas que afecta a millones de personas en el mundo en desarrollo y produce muertes en grupos vulnerables.

En todo caso, tanto la pobreza como las condiciones y el deterioro ambientales no se manifiestan de manera homogénea en el mundo, ni entre continentes y menos aún entre y dentro de los países. En este marco se justifica, desde diferentes perspectivas, analizar la relación entre recursos y población, y la forma en que ambas categorías se han tratado en la literatura⁶ más allá de la fórmula neo-malthusiana que se propone:

$$I = PAT \text{ (impacto = población} \times \text{abundancia} \times \text{tecnología)}^7$$

Veamos. La Asamblea General de las Naciones Unidas, en septiembre de 2000 (“en los albores del nuevo milenio”), promovió una estrategia, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), para reducir la pobreza, atender la salud y “garantizar la sostenibili-

⁴ Se podría pensar en un primer momento que los grupos humanos eran itinerantes y al llegar a un punto en que los recursos a su alcance se veían disminuidos, la solución era moverse a otro paraje que les deparaba abundancia relativa. Esto no es posible una vez que aparece el sedentarismo, producto de la domesticación de plantas y animales y la capacidad de producir excedentes que hacen necesario, por un lado, la creación de una clase que no se involucra en la producción directa, sino en la administración del producto y, por otra, propicia el “invento” del asentamiento permanente. El tercer momento es el de la revolución tecnológica que acompaña a la Revolución Industrial. “En el inicio la población no llegaba a mil millones y el stock de capital natural era abundante e inexplorado, pero [después de] doscientos años de liquidar los recursos naturales al costo de extracción y no al valor de reemplazo, como si éstos fueran gratuitos, infinitos y perpetuos, resulta en su escasez pero con abundancia de población” (Hawken *et al.*, 1999:8). Quizá esta era en la que vivimos actualmente, que algunos llaman el “antropoceno”, representa un cuarto momento en esta relación población-recursos.

⁵ Mencionados para criticar el consumo (Irvine, 1989, en Dobson, 1999: 242-43) en la relación entre población y recursos se imponen límites insoslayables: i) la finitud de la Tierra; ii) la entropía; iii) las propiedades emergentes (los servicios ambientales) de la naturaleza (los sistemas ecológicos que no pueden recrearse o sustituirse).

⁶ Véase Graizbord, 2006; Weisman, 2014; entre otros.

⁷ Recuérdese el controvertido libro de los Ehrlich (1968), *The Population Bomb*, y el título que originalmente pensaron: *Population, resources, environment* (Ehrlich, 1970).

dad del medio ambiente”, como se resume en el objetivo 7 (World Bank, 2000; UN, 2003).⁸ En esta propuesta se considera que la pobreza no se relaciona únicamente con el ingreso y el consumo de los individuos, sino con factores clave del entorno (recursos) y el desarrollo institucional.

Sin embargo, las relaciones entre medio ambiente, recursos y pobreza no han sido tratadas adecuadamente. Una revisión de la forma en que los aspectos ambientales se han enfocado en las estrategias para reducir la pobreza permite apreciar: una visión limitada a los servicios públicos y el uso de recursos; su orientación a los ecosistemas terrestres, ignorando los costeros y marinos; una omisión acerca de las causas de los desastres; la exclusión de vínculos sectoriales más allá de actividades agrícolas o silvícolas; la preocupación centrada en los efectos de la sanidad y la contaminación en la salud, ignorando los vínculos con el agua y con las enfermedades transmitidas por vectores; o bien, el poco desarrollo de indicadores para monitorear sistemáticamente los vínculos entre pobreza, recursos y medio ambiente. Quedan entonces pendientes, entre otros, la presión que cada vez con mayor intensidad ejercerá el cambio climático (cc), así como el desarrollo institucional para la mitigación y la adaptación a sus efectos, en especial en los niveles locales donde es notoria la debilidad de las administraciones públicas municipales en aspectos administrativos, humanos, financieros, profesionales, etc., representando una barrera para implementar una política del cc (Giddens, 2010; Hawken *et al.*, 1999).

El presente texto pretende mostrar la relación entre población y recursos, haciendo referencia a la migración entre las Regiones Hidrológico-Administrativas definidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y destacando la diferencia que puede existir en función del origen y el destino de los migrantes, derivada de patrones específicos de consumo urbano-rurales. En los siguientes apartados se trata la migración como opción ante el cc; el recurso agua como factor de diferenciación territorial; los posibles efectos de la migración en los lugares de origen y destino; las

oportunidades para una política ambiental urbana; y algunas reflexiones a manera de conclusión.

Respuesta al clima: ¿migrar?

La distribución de la población del país por regiones, en las que se combinan localidades urbanas y rurales o el tamaño de las mismas, no solo es un reflejo de múltiples decisiones de individuos y familias frente a desigualdades sociales, crisis económicas y procesos políticos, sino una búsqueda de oportunidades económicas y de calidad de vida, es decir, de condiciones ambientales e incluso culturales diversas y, recientemente, una respuesta a cambios globales (Sklair, 1991; García, 1999; Bauman, 2007) que afectan todas las escalas, desde lo local a lo global.

Numerosos grupos humanos, comunidades y especies en diversas regiones del mundo se verán afectadas por motivos relacionados con el cc.⁹ En este sentido, es inevitable la necesidad de adaptación¹⁰ debido a que la inercia del sistema climático derivará en un cambio que tendrá impactos en sistemas naturales y construidos (Mertz *et al.*, 2009: 744).

La adaptación de grupos humanos al clima tampoco es un fenómeno nuevo. En la historia de la humanidad, las sociedades históricamente se adaptan a la variación del clima (Brookfield, 1975; Adger, 2003; Burton *et al.*, 2006; Fussler, 2007). Ante los fenómenos

⁹ La escala puede ser global, como hemos visto en las trágicas jornadas en el Mar Índico o en el Mediterráneo o, en este caso, transcontinental. Basta una afirmación del reciente reporte del IPCC (2014): “El cambio climático incrementará el desplazamiento de poblaciones a lo largo del siglo. El riesgo en estos desplazamientos aumenta cuando las poblaciones sin recursos para migrar sufren una mayor exposición a eventos extremos en áreas tanto rurales como urbanas particularmente en países pobres en desarrollo. Los cambios en los patrones de migración responden tanto a eventos climáticos extremos como a la variabilidad climática de plazos largos y, por tanto, la migración puede ser una estrategia efectiva de adaptación”. (traducción libre del texto del IPCC reproducido en *Focus on Migration, Environment and Climate Change* (MECC), en la reunión 105 del Consejo del IOM -International Organization for Migration- en Ginebra, Suiza del 25 al 27 de noviembre de 2014). Véase también: *IOM Outlook on Migration, Environment and Climate Change*. Disponible en línea: http://publications.iom.int/bookstore/free/MECC_Outlook.pdf

¹⁰ La adaptación, por su parte, implica reducir la dependencia de estos sistemas vulnerables, por ejemplo, con la diversificación de la producción de alimentos, para evitar cultivos propensos a la sequía, evitar la construcción de asentamientos y de infraestructura en lugares de alto riesgo, etc. (Adger, 2003: 181).

⁸ En 2015, éste y sus metas no se han cumplido a cabalidad: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/enviro.html>

extremos, las poblaciones enfrentan la disyuntiva de adaptarse y aumentar su resiliencia¹¹ en su entorno original, tradicional, heredado, o bien abandonarlo por los costos que implicaría responder a aquéllos recurrentemente. De esta manera, los desplazados por razones ambientales siempre han existido, sin embargo, hoy en día la intensidad y la escala de los fenómenos climáticos marcarán la diferencia.

Una razón por la cual los grupos humanos migran se debe a que los recursos escasean o bien sufren un deterioro repetido e irreversible, si bien el migrante toma su decisión a partir de la consideración de múltiples factores, como indica Adamo (2010: 161). Así, un menor grado de vulnerabilidad y una mejor respuesta adaptativa ante estos escenarios se traduce en una mejor forma de resolver las tensiones por la asignación de recursos o en abandonar zonas inhóspitas, expuestas al riesgo y a otros factores, y reubicarse.

En ausencia de planificación (movilización eficiente y efectiva de recursos y previsión del futuro), la respuesta al clima, que involucra la necesidad de migrar, depende de que se trate de un “evento”, como inundación o tormenta, la recurrencia del mismo, o un “proceso”, como la elevación del nivel del mar, la salinización de tierras agrícolas, la desertificación o la creciente escasez de agua. A esto, agréguense otros factores no climáticos, como la oferta de empleo (que puede llegar a tener afectaciones por el clima), los políticos, los demográficos, o la construcción de capital social, que contribuyen a una mayor o menor vulnerabilidad de la población y, por ende, a la propensión a migrar.¹²

De esta manera, el binomio migración-cc traerá cambios, tanto en la geografía humana como en la geografía física. El análisis de la dinámica de las poblaciones ha sido una tarea demográfica, pero la interpretación de los cambios en los patrones espaciales de

la población es esencialmente una preocupación geográfica (Compton, 1991: 35). Como dice este autor (1991: 36), el análisis geográfico de la población se ve afectado por la escala pues la estabilidad aparente del nivel macro oculta una sustancial variabilidad en la escala micro.¹³

En resumen, el cc exacerba estos procesos y afectará de manera directa o indirecta a todos, pobres y ricos, aunque en las primeras fases a unos más que a otros. Los efectos del cc en el ámbito rural y en el urbano serán diferentes. Sin embargo, la población más desprotegida se enfrenta al riesgo ambiental, sin suficiente información para percibirlo ni recursos para encararlo, tanto en términos económicos, como educativos y migratorios (Izazola, 2000).

De acuerdo con la iom (2014: 38), el cc incidirá en el movimiento de poblaciones al menos de cuatro maneras:

1. Mayor frecuencia e intensidad de los eventos relacionados con el clima, ya sea repentinos o lentos en su gestación, llevarán a mayores riesgos y emergencias humanitarias con aumento concomitante de movimientos poblacionales;
2. Consecuencias adversas del calentamiento global, la variabilidad climática y otros efectos del cc en la habitabilidad, salud, seguridad alimen-

¹¹ Según la Ley General de Cambio Climático, resiliencia es la capacidad de los sistemas naturales o sociales para recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático (dof, 2012).

¹² Los factores involucrados en la movilidad de la población son múltiples y su consideración muchas veces solo resulta implícita en las decisiones. Como Bremner y Hunter (*cit. en Veron y Golaz, 2015: 2*) apuntan, se experimenta una “continua presión ambiental que contribuye a la migración”, que incluye cambios de largo plazo, como la mencionada degradación del suelo, de mediano plazo como las ya también mencionadas sequías prolongadas, y eventos violentos repentinos que fuerzan desplazamientos que pueden ser temporales e involucrar poblaciones enteras.

¹³ A la pregunta acerca de cuáles son las principales preocupaciones de los científicos sobre el impacto del cambio climático (cc) en el mundo, dirigida a Michel Jarraud, Secretario General de la World Meteorological Organization (wmo), en una entrevista exclusiva realizada en París durante una reunión científica (julio 7-10) en la sede de la unesco, éste contestó que se trata de mucho más que la elevación de la temperatura. El cc impactará en el ciclo hidrológico -dijo-...más precipitación donde ya la hay y menos en lugares muy secos. Ampliará el ciclo y las regiones que sufren ya de estrés hidrológico tendrán más sequías y olas de calor y, viceversa, habrá más inundaciones donde ya hay mucha agua. Habrá un impacto en los eventos extremos y las olas de calor, por un lado, y los ciclones y huracanes, por otro, serán más frecuentes y más intensos. Éstos establecerán el ritmo del desarrollo en poco tiempo. El nivel del mar será una gran preocupación para aquellos que habitan pequeñas islas en el Océano Índico, en el Pacífico y el Caribe, así como en planicies costeras. Y en aquellos países con grandes deltas, como el Nilo en Egipto y en Bangladesh, la elevación del nivel del mar aumentará enormemente su vulnerabilidad. En otros sitios, el riesgo de la desertificación se incrementará, afectando la región del sub-Sahara y algunas partes de América Latina, Asia Central y la cuenca del Mediterráneo. Los países se verán perjudicados de diversas formas. La temperatura es solo parte de la ecuación pues ésta no se elevará de manera uniforme. El calentamiento será más prominente en parte de los continentes y de los océanos. Será mayor a mayores altitudes. Así que el reto es traducir el escenario global a escalas regional y local. Éste es todavía un reto científico.

taria y disponibilidad de agua van a exacerbar las condiciones de vulnerabilidad pre-existent. La reducción de los ingresos de hogares en zonas rurales podría traer como consecuencia (en algunas circunstancias) la inhibición de la emigración, en virtud de que éstos no contarían con recursos para hacerlo.

3. La elevación del nivel medio del mar hará inhabitables ciertas áreas costeras e islas de bajo relieve con los resultados de abandono que ya se observan en tales lugares.
4. La competencia debido a la disminución y relativa o absoluta escasez de recursos naturales puede agudizar las tensiones y llevar a conflictos que podrían originar desplazamientos de poblaciones vulnerables y grupos más débiles.

La pregunta que se hacen los organismos internacionales atentos a estos fenómenos es ¿cómo reducir los movimientos forzados y, en todo caso, qué hay que hacer para manejar la movilidad cuando sea necesaria como una estrategia de adaptación? (IOM, 2014: xii).

El agua como recurso y factor de diferenciación espacial

En lo que sigue intentaremos concretar la relación medio ambiente-recursos y vincular el binomio con aspectos demográficos y enmarcar territorialmente el ámbito en el que debe administrarse una política que atienda los fenómenos descritos hasta ahora. Por ejemplo, Sobrino (2010) señala que la migración urbana interna en México en la etapa neoliberal impone relacionar a ésta con variables alusivas al medio ambiente, entre las que destacan el requerimiento y disponibilidad de agua. Por su parte, Garrocho (2013) considera este último factor como uno de los principales para poder diferenciar las ciudades en su viabilidad.

Pacione (2011: 16) destaca que uno de los principales problemas ambientales que enfrentarán las poblaciones urbanas (en las ciudades) ante el cc es la escasa dotación de agua segura en cantidad y calidad y, la segunda, la insuficiente infraestructura básica para el

saneamiento de los residuos, tanto sólidos como líquidos. Si a esto se le suma la vulnerabilidad de los habitantes de las zonas más pobres, y su incapacidad (falta de recursos físicos, monetarios, humanos, etc.) para hacer frente a estas carencias, el resultado inevitable será un incremento en la transmisión de infecciones y, por lo tanto, un costo social y económico adicionales en la salud. De esta manera, el principal requisito para resolver problemas ambientales urbanos es y será la provisión de agua para consumo humano y la disposición y tratamiento de aguas negras con el propósito de combatir los efectos de patógenos que elevan los niveles de morbilidad y mortalidad (Pacione, 2011: 19).

Caldecott (2011: 18-19) se pregunta, para el caso español, si será posible en el mediano plazo satisfacer las necesidades de la población, si podrá sobrevivir a las sequías prolongadas ante el cc, si buscará refugio en áreas que no sufren aún estos impactos y no muestran escasez relativa y, finalmente, si las instituciones estarán en condiciones de responder a estas demandas. Preguntas, dice, que pueden aplicarse a otros lugares y a otros pueblos. Y pone el ejemplo de México:

...la mitad norte...aparece pintada en un vivo color rojo en los mapas de la disponibilidad de agua que ha elaborado Naciones Unidas...los acuíferos se bombean y secan más de prisa de lo que puede recargarlos la lluvia...el agua embotellada se está convirtiendo muy rápidamente en una necesidad diaria...los barrios más pobres de las principales ciudades dependen del abastecimiento incierto que les proporcionan [las pipas de agua potable] municipales. Con un 80 por ciento, la fracción del agua consumida por la agricultura... y el regadío [que] sostiene tres cuartas partes de las exportaciones [fruta, verduras y carne para el mercado de Estados Unidos], producidas con un consumo intensivo de agua...los niveles freáticos se están desplomando con rapidez en muchos estados, entre ellos Guanajuato, Coahuila y Sonora. [Pero, además, continúa], ...[l]a propia agua de riego daña los suelos, pues con ella se extraen sales de las profundidades que se quedan en la superficie cuando el agua se evapora...Por otra parte, el río Colorado, al norte de México, se va secando...

El punto es, entre otros, que los efectos “no se limitan al ámbito local”. Pero, además, que hay una respuesta de la población y debe haber una por parte del Estado: ¿qué estrategias -se pregunta Caldecott (2011: 20)- son posibles para encarar a esta amenaza? En los siguientes dos apartados nos proponemos acercarnos a una respuesta.

Como unidad de diferenciación espacial en este trabajo utilizamos en primera instancia las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA) de la CONAGUA.¹⁴ En este sentido, en el cuadro 1 se aprecia que en el terri-

torio nacional existe una disparidad: las regiones Norte y Centro del país concentran 77 por ciento de la población y generan alrededor de 79 del PIB, pero presentan una escasez del recurso hídrico ya que disponen únicamente de 32 por ciento del agua renovable,¹⁵ mientras que en la región Sur-Sureste habita 23 por ciento de la población y se genera 21 del PIB y hay una existencia de 68 por ciento del agua renovable del país. Sobresale por supuesto la XIII Aguas del Valle de México y en segundo lugar la VI Río Bravo, y en el otro extremo, la XI Frontera Sur y la X Golfo Centro.

Cuadro 1.
Superficie, población, PIB y agua renovable por Región Hidrológico-Administrativa (RHA), 2010

Región Hidrológico-Administrativa	Superficie continental (km ²)	Municipios	Población 2010	Población %	Grado de urbanización	PIB (Millones de pesos a precios corrientes) ¹
I Península de Baja California	156 500	11	3 970 476	3.5	82.3	478 402.6
II Noroeste	197 523	78	2 583 710	2.3	72.1	347 350.8
III Pacífico Norte	150 524	51	4 177 398	3.7	54.9	356 257.3
IV Balsas	116 104	420	10 990 154	9.7	45.7	774 859.6
V Pacífico Sur	82 844	378	4 770 777	4.2	38.0	310 452.7
VI Río Bravo	388 750	144	11 295 363	10.0	88.5	1 783 831.2
VII Cuencas Centrales del Norte	185 813	78	4 248 529	3.7	63.2	529 296.5
VIII Lerma Santiago Pacífico	191 374	332	22 326 511	19.8	61.0	2 318 217.1
IX Golfo Norte	125 778	148	4 982 167	4.4	37.0	311 725.1
X Golfo Centro	102 225	432	10 012 262	8.9	37.8	765 953.2
XI Frontera Sur	99 328	137	7 060 280	6.2	33.1	627 267.3
XII Península de Yucatán	141 367	126	4 103 596	3.6	65.6	994 975.7
XIII Aguas del Valle de México	18 110	121	21 815 315	19.4	86.7	3 124 885.4
Total Nacional	1 956 239	2 456	112 336 538	100.0	62.4	12 723 475.0

Continúa...

¹⁴ Las 730 cuencas del país están organizadas en 37 regiones hidrológicas, las cuales, a partir de 1997, fueron agrupadas por la CONAGUA en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas para la administración y preservación de las aguas nacionales. En el DOF del 12 de diciembre de 2007 se publicó la circunscripción territorial de éstas, es decir, la delimitación de cada RHA, que si bien está formada por agrupaciones de cuencas, respeta límites municipales (véase también DOF, 2010). Esto permite, por supuesto, cruzar la información censal con la información hidrológica.

¹⁵ El agua renovable es la cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente en una región, es decir, la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y por el agua proveniente de otras regiones o países (importaciones). Se calcula como el escurrimiento natural medio superficial interno anual, más la recarga total anual de los acuíferos, más las importaciones de agua de otras regiones, menos las exportaciones de agua a otras regiones (en el caso de México se utilizan los valores medios determinados a partir de los estudios disponibles) (Gleick, 2002).

Cuadro 1.
Superficie, población, PIB y agua renovable por Región Hidrológico-Administrativa (RHA), 2010

Región Hidrológico-Administrativa	Aportación al PIB nacional (%)	PIB per cápita (miles de pesos)	Agua renovable (hm ³ /año)	Agua renovable (%)	Abastecimiento público per cápita (Litros/Hab./Día) ²	% PIB/% agua renovable ³
I Península de Baja California	3.7	120.4	5 021	1.0	298.4	3.4
II Noroeste	2.7	134.4	8 231	1.7	980.2	1.5
III Pacífico Norte	2.8	85.2	25 917	5.6	419.7	0.5
IV Balsas	6.0	70.5	21 991	4.7	252.4	1.2
V Pacífico Sur	2.4	65.0	32 683	7.0	201.0	0.3
VI Río Bravo	14.0	157.9	13 022	2.8	285.8	4.9
VII Cuencas Centrales del Norte	4.1	124.5	8 163	1.7	238.3	2.3
VIII Lerma Santiago Pacífico	18.2	103.8	34 348	7.4	262.0	2.4
IX Golfo Norte	2.4	62.5	26 604	5.7	287.9	0.4
X Golfo Centro	6.0	76.5	94 089	20.3	195.4	0.2
XI Frontera Sur	4.9	88.8	159 404	34.4	177.2	0.1
XII Península de Yucatán	7.8	242.4	29 596	6.4	393.6	1.2
XIII Aguas del Valle de México	24.5	143.2	3 515	0.7	266.0	32.3
Total Nacional	100.0	113.2	462 583	100.0	279.1	1.0

Notas: 1/ El PIB de cada RHA se calculó con base en el PIB nacional y la aportación porcentual de cada RHA que reporta la CONAGUA para 2010.

2/ El abastecimiento público per cápita se obtuvo a partir del volumen concesionado destinado al uso consuntivo "abastecimiento público" en 2010 entre la población de 2010.

3/ Si el cociente es mayor a 1 indica que la aportación al PIB de la región es mayor a la proporción regional de agua renovable y viceversa.

Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Cuentas Nacionales; y la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

Movilidad espacial y su impacto ambiental

En este contexto regional, la migración conlleva presión hídrica. Entre 2005 y 2010 se realizaron en el país 2 472 707 movimientos de personas entre las trece Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA), es decir, de individuos que por alguna razón decidieron cambiar su residencia hacia una RHA distinta a la del origen (véase cuadro 2). Adicionalmente, 3 868 383 personas se desplazaron dentro de las RHA, dando un total de 6 341 090 movimientos migratorios entre los 2 456 municipios del país (incluidas las 16 delegaciones del Distrito Federal) durante el quinquenio. Esta cifra representa 6.3 por ciento del total de la población nacional de 5 años y más en 2010. Cabe destacar los considerables desplazamientos intrarregionales (entre municipios de cada RHA). Por ejemplo: más de medio

millón en la región VI Río Bravo; casi 750 mil en la VIII Lerma-Santiago; y casi un millón y medio en la región XIII Aguas del Valle de México. En este último caso podríamos pensar que se trata de movimientos por "ajuste residencial" que seguramente afectan la periferia de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), en donde las redes de agua y saneamiento no están desarrolladas como en el Distrito Federal, prestándose a una distribución y tratamiento irregular, para no decir deficiente, en cantidad y calidad.

Por supuesto, aquí se incluye todo tipo de razones de esta decisión migratoria, pues no estamos refiriéndonos específicamente a la población que migró por motivos ambientales. Ésta, si bien no se conoce con precisión, es de menor cuantía, pero es probable que crezca en el futuro en función de la intensificación y mayor recurrencia de eventos hidro-meteorológicos debido al cc. Desde luego, no toda la población susceptible de

migrar decide hacerlo. Y, como en el caso de la ZMVM y el crecimiento de las zonas metropolitanas, mucho de este flujo responderá a un ajuste residencial. De ahí se desprende la necesidad de analizar cada zona metropolitana para poder conocer de qué manera estos ajustes repercuten en la presión sobre el recurso.

Como en su momento señaló Brookfield (1975), los grupos humanos que cuentan con mayor capacidad adaptativa no abandonan necesariamente su ámbito de vida como opción ante el cc y logran adaptarse *in situ* y soportar recurrentemente estos eventos. Sin embargo, es probable que una parte de esa población no lo resista o bien adopte una estrategia familiar que incluya ambas opciones.

El caso es que de una u otra forma el cc ejerce un costo social tanto en la opción de adaptación *in situ* como en la opción migratoria. Un cambio de residencia tendrá efectos diferenciados tanto en el lugar

de origen como en el de destino. Si consideramos el recurso agua, podemos prever que la movilidad afectará el nivel de presión sobre el recurso (presión hídrica) y desde luego sobre la provisión del servicio (de agua y saneamiento).

México recibe al año aproximadamente 1 489 000 millones de m³ de agua en forma de precipitación. De este volumen, se estima que 71.6 por ciento se evapotranspira y regresa a la atmósfera, 22.2 escurre por los ríos o arroyos, y 6.2 por ciento restante se infiltra en el subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos (CONAGUA, 2014). En 2010, se estimó que el país contaba con 462.5 millones de m³ de agua dulce renovable, de ahí se concesionan más de 80 millones de m³ que se destinan a múltiples usos. Por ejemplo, en 2010 el agua dedicada al uso agrícola representó 76.7 por ciento, mientras que el abastecimiento público registró 14.3 por ciento de este volumen (véase cuadro 3).

Cuadro 2.
Matriz de migración por Región Hidrológico-Administrativa (RHA), 2005-2010

RHA de Origen 2005 \ RHA de Destino (2010)	I Península de Baja California	II Noroeste	III Pacífico Norte	IV Balsas	V Pacífico Sur	VI Río Bravo	VII Cuencas Centrales del Norte	VIII Lerma Santiago Pacífico
I Península de Baja California	53 931	16 535	32 621	10 708	7 279	5 600	2 577	29 888
II Noroeste	18 137	58 353	11 731	1 658	1 663	6 995	1 033	8 349
III Pacífico Norte	49 965	18 067	39 874	2 170	2 305	16 649	10 330	25 986
IV Balsas	20 519	1 413	3 034	221 714	18 366	9 943	2 255	60 121
V Pacífico Sur	22 931	2 554	2 610	28 680	92 264	7 768	1 297	17 842
VI Río Bravo	7 725	8 738	11 865	7 692	3 475	559 848	38 519	26 299
VII Cuencas Centrales del Norte	4 866	1 107	8 051	2 204	982	44 974	69 415	24 901
VIII Lerma Santiago Pacífico	42 407	5 465	14 574	38 931	7 914	25 702	20 964	746 052
IX Golfo Norte	2 334	698	1 045	2 583	1 306	59 428	7 376	17 863
X Golfo Centro	15 129	2 630	3 856	35 819	11 535	48 769	969	20 296
XI Frontera Sur	14 891	2 356	911	6 918	4 900	10 263	982	14 520
XII Península de Yucatán	2 906	840	296	3 893	2 243	3 275	806	6 452
XIII Aguas del Valle de México	24 333	2 379	3 708	100 253	24 657	25 657	9 443	179 216
Total inmigrantes	226 143	62 782	94 302	241 509	86 625	265 023	96 551	431 733

Continúa...

Cuadro 2.
Matriz de migración por Región Hidrológico-Administrativa (RHA), 2005-2010

RHA de Origen 2005 \ RHA de Destino (2010)	IX Golfo Norte	X Golfo Centro	XI Frontera Sur	XII Península de Yucatán	XIII Aguas del Valle de México	Total emigrantes
I Península de Baja California	1 259	9 163	6 449	2 450	13 127	137 656
II Noroeste	1 135	2 513	564	1 220	3 129	58 127
III Pacífico Norte	1 301	3 219	1 695	919	7 009	139 615
IV Balsas	4 419	28 428	6 499	8 848	73 933	237 778
V Pacífico Sur	2 057	13 357	5 795	4 416	35 912	145 219
VI Río Bravo	34 300	38 503	7 970	7 126	20 196	212 408
VII Cuencas Centrales del Norte	7 261	2 363	382	1 071	6 531	104 693
VIII Lerma Santiago Pacífico	14 305	16 289	9 073	12 159	109 906	317 689
IX Golfo Norte	90 741	11 670	2 300	2 427	25 826	134 856
X Golfo Centro	16 400	211 741	16 025	25 488	69 895	266 811
XI Frontera Sur	1 706	14 643	122 808	51 032	15 357	138 479
XII Península de Yucatán	922	11 268	17 816	128 081	9 710	60 427
XIII Aguas del Valle de México	36 880	71 607	14 259	26 557	1 473 561	518 949
Total inmigrantes	121 945	223 023	88 827	143 713	390 531	2 472 707

Nota: Los datos que aparecen en la diagonal corresponden al número de movimientos que se realizaron al interior de cada RHA. En total se registraron 3 868 383 movimientos con carácter intra-regional en el país.

Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI, Muestra del Censo de Población y Vivienda 2010; y la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

La disponibilidad de agua por persona en nuestro país continuará en descenso (véase mapa 1). Consideramos que esta disponibilidad se afecta al menos a partir de tres procesos: i) la variabilidad climática; ii) el deterioro o contaminación de fuentes superficiales y subterráneas de agua dulce; y iii) el incremento positivo o negativo de la demanda a partir de cambios en el volumen y características de la población y su distribución espacial inter e intra-regional (en otras palabras, la migración entre regiones y el patrón de concentración-dispersión urbana o rural y entre localidades de diferente tamaño al interior de las mismas). En términos absolutos, los mayores volúmenes de desplazamientos ocurren en las RHA más pobladas como la XIII (Aguas del Valle de México) y la VIII (Lerma-Santiago-Pacífico),¹⁶ aunque con resultados distintos: la primera

“perdió” poco más de 128 mil personas, mientras que la segunda “ganó” 114 mil migrantes entre 2005 y 2010 (véase cuadro 4).

Las RHA que concentran mayor proporción de migrantes son las regiones que ofrecen menos agua renovable per cápita en 2010. Como se mencionaba en un principio, hay una preferencia a desplazarse en función de la existencia de ventajas económicas. Paradójicamente, estas ventajas se localizan en RHA donde es menor la disponibilidad del recurso agua.

Hasta aquí hemos apenas esbozado lo que la movilidad entre RHA, a partir de factores ambientales (cc), podría implicar para agravar el estrés hídrico en general. Sin embargo, falta considerar en detalle (movimientos rural-urbanos) la migración intrarregional y distinguir de la migración interregional el origen y el destino urbano y no urbano o metropolitano y no metropolitano.

No es necesario argumentar demasiado para aceptar que conforme subimos en la jerarquía urba-

¹⁶ En las regiones Aguas del Valle de México y Lerma-Santiago-Pacífico reside casi 40 por ciento del total de la población del país.

Cuadro 3.
Volumen concesionado (hm³) para usos consuntivos por RHA, 2010

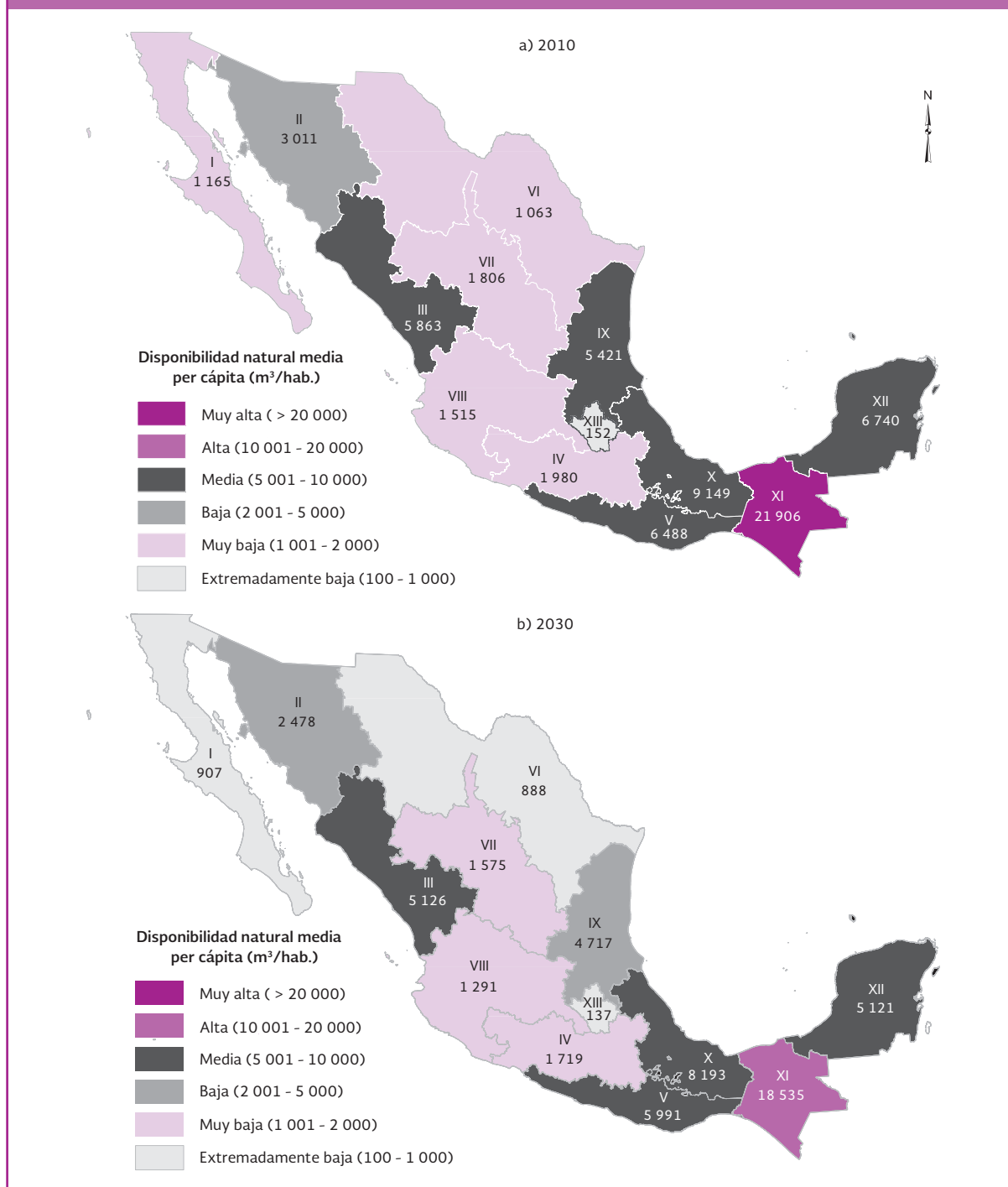
Región Hidrológico Administrativa	Volumen total concesionado	Agrícola	%	Abastecimiento público	%	Industria autoabastecida sin termoeléctricas	%	Termoeléctricas	%
Nacional	80 213.5	61 490.1	76.7	11 442.9	14.3	3 201.9	4.0	4 078.1	5.1
I Península de Baja California	3 856.4	3 129.5	81.2	432.4	11.2	95.3	2.5	199.1	5.2
II Noroeste	7 258.2	6 235.8	85.9	924.4	12.7	90.9	1.3	7.0	0.1
III Pacífico Norte	10 376.1	9 679.6	93.3	640.0	6.2	56.4	0.5	0.0	0.0
IV Balsas	10 358.1	5 958.8	57.5	1 012.3	9.8	216.8	2.1	3 170.2	30.6
V Pacífico Sur	1 428.8	1 057.3	74.0	350.0	24.5	21.4	1.5	0.0	0.0
VI Río Bravo	9 318.5	7 818.3	83.9	1 178.2	12.6	210.5	2.3	111.5	1.2
VII Cuencas Centrales del Norte	3 700.5	3 222.0	87.1	369.5	10.0	80.6	2.2	28.3	0.8
VIII Lerma Santiago Pacífico	14 550.0	11 944.9	82.1	2 134.8	14.7	449.6	3.1	20.7	0.1
IX Golfo Norte	4 828.6	3 769.5	78.1	523.5	10.8	470.0	9.7	65.6	1.4
X Golfo Centro	4 825.6	3 009.7	62.4	714.0	14.8	724.9	15.0	377.0	7.8
XI Frontera Sur	2 162.7	1 605.1	74.2	456.6	21.1	100.9	4.7	0.0	0.0
XII Península de Yucatán	2 843.8	1 728.8	60.8	589.5	20.7	516.5	18.2	9.1	0.3
XIII Aguas del Valle de México	4 706.2	2 330.8	49.5	2 117.7	45.0	168.1	3.6	89.6	1.9

Fuente: Elaboración propia con base en la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

na, el consumo de bienes y servicios públicos y privados (incluyendo energía y la generación de residuos) aumenta progresivamente. Así, un individuo que sale del ámbito rural o bien urbano de menor jerarquía y se dirige al metropolitano podría estar incrementando su consumo en general y de agua en particular en una proporción considerable y, por tanto, ejerciendo “presión hídrica” en la región o en la localidad de destino. Podríamos entonces clasificar en una matriz de doble entrada en cuatro cuadrantes los siguientes casos: migrantes que cambian a una región con estrés y a una localidad con elevado consumo y, lo contrario, a una región sin estrés hídrico y a una localidad con bajo o moderado consumo. O bien a una región con estrés y una localidad con bajo consumo y, lo contrario, una región sin estrés y una localidad con elevado consumo. Aquí, por supuesto, al impacto habría que sustraer la condición del origen regional y el tamaño o posición jerárquica de la localidad en el Sistema Urbano Nacional (SUN).

El destino privilegiado de los emigrantes de la ZMVM fueron las diez metrópolis millonarias (véase mapa 2). Y el destino de la migración que salió de los siguientes tres rangos fueron las ciudades medianas. Éstas también resultan destino de la migración rural. Habría que considerar a detalle si esta dinámica corresponde a una región funcional o si el flujo es entre localidades autónomas. Por su parte, las grandes ciudades fueron el destino de la emigración de las ciudades pequeñas. En resumen, el mayor número de emigrantes tiene origen en el ámbito rural, si bien en términos absolutos y relativos es semejante entre todos los rangos, mientras que la inmigración reconoció como destino las ciudades medias y, en segundo lugar, las grandes. Se trata de localidades de 100 mil a un millón de habitantes a las que llegaron cuatro de cada diez inmigrantes en el quinquenio 2005-2010, recibiendo un total de 1.6 millones de los casi 3.9 millones de individuos que sumó la migración entre localidades del país (véase cuadro 5).

Mapa 1.
RHA. Agua renovable per cápita,* 2010-2030



Nota: * Agua Renovable. Cantidad de agua máxima que es factible explotar anualmente en una región, es decir, la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y el agua proveniente de otras regiones o países (balance de importaciones y exportaciones). Se calcula como el escurrimiento natural medio superficial interno anual, más la recarga total anual de los acuíferos, más los flujos de entrada y salida de agua a otras regiones (Gleick, 2002).

Fuente: Elaboración propia con base en la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

Cuadro 4.
RHA. Dinámica migratoria reciente 2005-2010

RHA	Número de municipios	Población 2010		Inmigrantes ¹ (I)		Emigrantes ¹ (E)		Población No migrante ²		Saldo Neto Migratorio (SNM)	Cociente migratorio ³ (I/E*100)
		Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo		
I Península de Baja California	11	3 970 476	3.5	226 143	9.1	137 656	5.6	3 218 353	3.3	88 487	164
II Noroeste	78	2 583 710	2.3	62 782	2.5	58 127	2.4	2 202 346	2.3	4 655	108
III Pacífico Norte	51	4 177 398	3.7	94 302	3.8	139 615	5.6	3 585 313	3.7	-45 313	68
IV Balsas	420	10 990 154	9.8	241 509	9.8	237 778	9.6	9 458 564	9.8	3 731	102
V Pacífico Sur	378	4 770 777	4.2	86 625	3.5	145 219	5.9	4 106 283	4.2	-58 594	60
VI Río Bravo	144	11 295 363	10.1	265 023	10.7	212 408	8.6	9 641 295	10	52 615	125
VII Cuencas Centrales del Norte	78	4 248 529	3.8	96 551	3.9	104 693	4.2	3 663 967	3.8	-8 142	92
VIII Lerma Santiago Pacífico	332	22 326 511	19.9	431 733	17.5	317 689	12.8	19 150 086	19.8	114 044	136
IX Golfo Norte	148	4 982 167	4.4	121 945	4.9	134 856	5.5	4 285 037	4.4	-12 911	90
X Golfo Centro	432	10 012 262	8.9	223 023	9	266 811	10.8	8 699 299	9	-43 788	84
XI Frontera Sur	137	7 060 280	6.3	88 827	3.6	138 479	5.6	6 113 875	6.3	-49 652	64
XII Península de Yucatán	126	4 103 596	3.7	143 713	5.8	60 427	2.4	3 480 274	3.6	83 286	238
XIII Aguas del Valle de México	121	21 815 315	19.4	390 531	15.8	518 949	21	19 184 813	19.8	-128 418	75

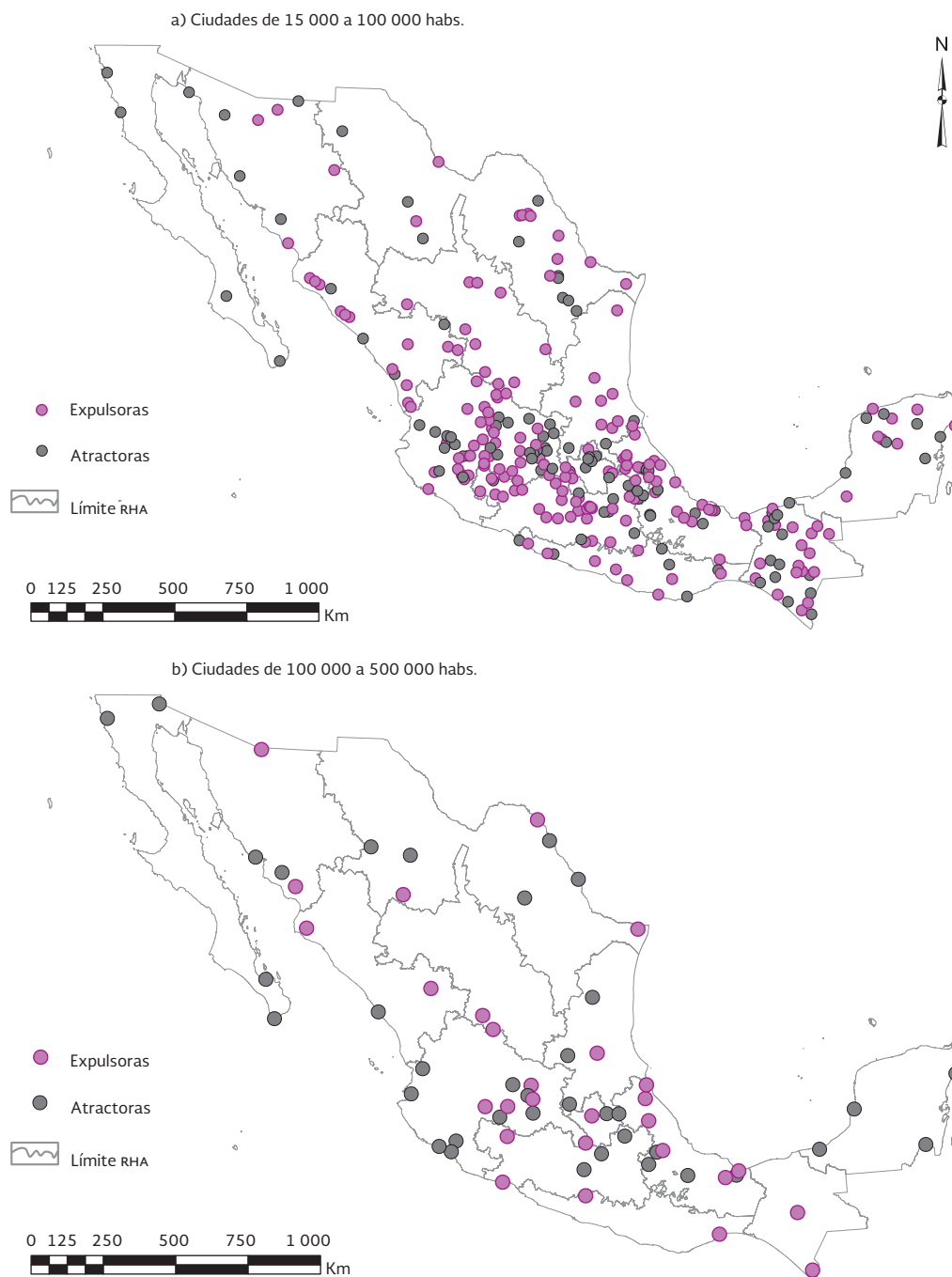
Notas: 1/ No se considera a los menores de 5 años y a la población extranjera.

2/ La población "No migrante" es aquella que no salió de la RHA, lo que no implica que no se hayan producido desplazamientos al interior de la misma.

3/ Cociente migratorio: es la razón de I entre E, e indica cuántos individuos llegaron por cada 100 que salieron.

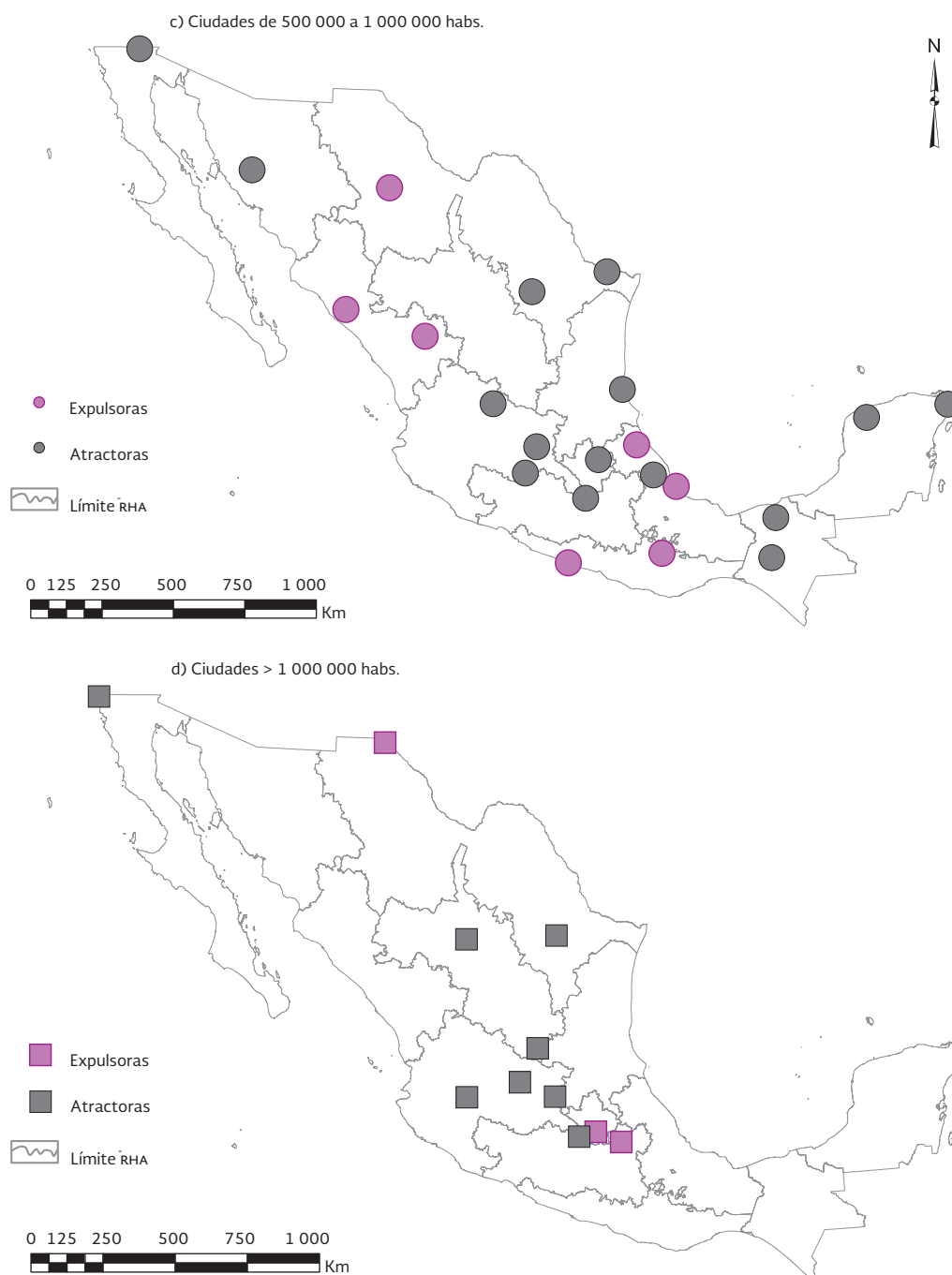
Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI, Muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, y la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

Mapa 2. SUN. Ciudades expulsoras y atractoras de población por rango-tamaño, 2005-2010



Continúa...

Mapa 2.
SUN. Ciudades expulsoras y atractoras de población por rango-tamaño, 2005-2010



Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI, Muestra del Censo de Población y Vivienda 2010; y la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

Cuadro 5.
Flujos migratorios entre localidades por tamaño del Sistema Urbano Nacional (sun)
y resto rural, 2005-2010

Origen \ Destino	ZMVM (Megaciudad)	ZM millonarias	Ciudades grandes (500 mil a 1 millón hab.)	Ciudades medianas (100 mil a 499 mil hab.)	Ciudades pequeñas (15 mil a 99 mil hab.)	Municipios rurales (no tienen localidades del sun)	Emigrantes
ZMVM (Megaciudad)	0	148 459²	132 475	87 592	67 151	90 787	526 464
ZM millonarias (> 1 millón de hab.)	85 024	103 424	109 114	141 630	127 300	82 704	649 196
Ciudades grandes (500 mil a 1 millón hab.) ¹	78 724	119 857	116 615	142 482	102 640	83 281	643 599
Ciudades medianas (100 mil a 499 mil hab.) ¹	70 171	122 835	138 986	160 476	96 217	92 390	681 075
Ciudades pequeñas (15 mil a 99 mil hab.)	58 501	122 159	152 993	143 912	111 675	94 431	683 671
Municipios rurales (no tienen localidades del sun)	84 971	113 657	131 796	138 479	108 834	122 153	699 890
Inmigrantes	377 391	730 391	781 979	814 571	613 817	565 746	3 883 895

Notas: 1/ Se incluyen zonas metropolitanas en estos rangos de ciudades.

2/ Se marca en negritas el flujo más importante.

Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI, Muestra del Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuando se trata de regiones funcionales, que es el caso de descentralización en la segunda o tercera fase de la urbanización diferencial (Geyer y Kontuly, 1993), desde nuestro punto de vista y tomando en cuenta que estos centros urbanos han crecido más física que demográficamente, en este flujo de migrantes, sin duda, subyace la enorme expansión hacia el *hinterland* inmediato. ¿Qué significa este patrón? Nos parece, y habría que comprobarlo en los casos específicos, que estos migrantes buscan una “mejor calidad de vida” y difícilmente una oportunidad de empleo, lo que se traduce en *commuting* y mayor distancia al trabajo, el cual se localiza principalmente en los centros de las ciudades. Entonces, podemos esperar que en los nuevos espacios hay carencias de infraestructura y los nuevos pobladores exijan los mismos niveles de servicio público que en el centro o que en sus localidades más grandes de origen, presionando sobre la capacidad de los municipios a donde llegan, y al mismo tiempo ejerciendo una presión inflacionaria en los mercados locales, y elevando el consumo de recursos (agua, energía y todo tipo de bienes y servicios). Esto es lo mismo que contaminación atmosférica, no solo en sus viajes al trabajo, sino en su patrón de consumo residencial. Siguen pro-

duciendo valor en el origen, pues ahí conservan su lugar de trabajo, y ejercen presión (derramas positivas –gas-to en bienes y servicios– y negativas –contaminación, agua–) en el destino, donde establecen su residencia e imponen un patrón de consumo.

El balance urbano/rural también agrega el estrés (véase cuadro 6): 82 por ciento del total de migrantes salió de municipios urbanos (3 184 005) y de éstos solo 14 por ciento tuvo como destino algún municipio rural. Por su parte, del 18 restante, que emigró de los municipios rurales (699 890), 83 por ciento terminó en un destino urbano.¹⁷

El cuadro 7 presenta el grado de presión sobre el recurso hídrico. A pesar de que el grado de presión para el país se cataloga como “débil”, siete de las trece RHA registraron en 2013 un grado de presión “fuerte”, “muy fuerte” y “deficitaria”, como en el caso de la región XIII Aguas del Valle de México. En ésta el volumen de agua concesionada supera al de agua renovable, situación que se mantiene en virtud de la importación del recurso de otras regiones.

¹⁷ Estos datos corresponden a los movimientos de municipios urbanos (ciudades) y municipios rurales (localidades).

Cuadro 6.
Matriz de migración urbano-rural, 2005-2010

Destino Origen	Municipios urbanos		Municipios rurales		Emigrantes	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Municipios urbanos	2 740 412	70.6	443 593	11.4	3 184 005	82.0
Municipios rurales	577 737	14.9	122 153	3.2	699 890	18.0
Inmigrantes	3 318 149	85.4	565 746	14.6	3 883 895	100.0

Nota: Los municipios considerados como urbanos son todos aquellos que por alguna característica forman parte del Sistema Urbano Nacional.
Fuente: Elaboración propia con base en el cuadro 5.

Cuadro 7.
Grado de presión sobre el recurso hídrico por RHA, 2013¹

Región Hidrológico-Administrativa	Volumen total de agua concesionado (millones de m³)	Agua renovable media (millones de m³)	Grado de presión (%)	Tipo de presión ²
I Península de Baja California	3 434	4 999	68.7	Fuerte
II Noroeste	6 317	8 325	75.9	Muy fuerte
III Pacífico Norte	10 228	25 939	39.4	Media
IV Balsas	10 702	22 899	46.7	Fuerte
V Pacífico Sur	1 510	32 351	4.7	Sin estrés
VI Río Bravo	9 145	12 757	71.7	Muy fuerte
VII Cuencas Centrales del Norte	3 761	8 065	46.6	Fuerte
VIII Lerma Santiago Pacífico	15 012	35 754	42	Fuerte
IX Golfo Norte	5 777	28 115	20.6	Media
X Golfo Centro	4 931	95 124	5.2	Sin estrés
XI Frontera Sur	2 241	163 845	1.4	Sin estrés
XII Península de Yucatán	3 814	29 856	12.8	Débil
XIII Aguas del Valle de México	4 779	3 468	137.8	Deficitario
Total Nacional	81 651	471 498	17.3	Débil

Notas: 1/ El grado de presión se obtiene a partir de la relación del volumen concesionado (consumo) entre el agua renovable media (disponibilidad), multiplicado por 100. En el Atlas Digital del Agua (CONAGUA, 2012) se considera una fuerte presión cuando el grado es mayor a 40 por ciento.

2/ Rangos: Deficitario >100; Muy fuerte de 70-100; Fuerte de 40-70; Media de 20-40; Débil de 10-20; Sin estrés de 0-10.

Fuente: Elaboración propia con base en la CONAGUA, Sistema Nacional de Información del Agua.

Oportunidades para una política ambiental urbano-regional

En un mundo habitado donde la población se concentra en grandes ciudades, que constituyen el *locus* principal de los efectos antrópicos en el cambio ambiental global, la ausencia de planificación –que es casi siempre lo usual– pone en riesgo la supervivencia, primero de los grupos más vulnerables y después de la humanidad en su conjunto.

En efecto, la rápida e incontrolada urbanización implica:

- La reducción de la calidad ambiental en áreas urbanas por contaminación del aire, el agua y el suelo, ruido, modificación de los microclimas y pérdida de áreas naturales;
- La degradación severa del ambiente que rodea las áreas urbanas y de los sistemas ecológicos en su *hinterland*, a través de la presión que se ejerce sobre los recursos;

- Los cambios demográficos en áreas urbanas y rurales por migración con consecuencias severas de tipo social, económico y ambiental en los lugares de origen, no menos que en los de destino (Graizbord et al., 2013);
- Los servicios públicos inadecuados (transporte, agua, saneamiento, suelos, equipamiento social educativo, salud) y en la vivienda implican riesgos para la salud y pérdida de calidad de vida;
- El impacto en la población más vulnerable en cuanto a deficiencias en alimento, acceso al agua, energía y otros bienes y servicios básicos (Graizbord, 2013); y
- La amenaza a los servicios ambientales, es decir, a la sostenibilidad ambiental urbana y rural. Las ciudades ofrecen oportunidades para fortalecer la capacidad adaptativa de su población, su resiliencia, pues ésta adquiere múltiples dimensiones. A los llamados tres pilares (económico, social y ambiental) habrá que agregar el institucional en nuestras sociedades.

La planificación, es decir, las iniciativas sociales que racionalizan lo que está sucediendo (introducen consistencia y coherencia a posibles y necesarias acciones) y prevén los cambios (asimilan conocimiento adquirido y construyen escenarios), no estará de más. Según Glaeser (2011), Taylor (2013) y PNUMA (2011),¹⁸ las oportunidades se ofrecen en las ciudades —aunque nosotros agregaríamos que depende de la RHA¹⁹ en la que se ubican— en los siguientes aspectos:

Económico: en las ciudades se diversifican las actividades económicas y se acentúan las posibilidades de encontrar fuentes de crecimiento a partir de inversiones en capital intensivo en conocimiento e innovación;

Socio-demográfico: al crecer la población el impacto del envejecimiento de sus poblaciones es cada vez más pronunciado y la migración a ellas, origen de este crecimiento, agrega un elemento dinámico al cambio demográfico;

Ambiental: la concentración de población y la complejidad de los sistemas y redes de infraestructura, sistemas de comunicación, distribución de agua y saneamiento, y espacios residenciales y verdes es crítico para un manejo eficiente de contingencias ambientales y respuesta a éstas, especialmente a través de políticas preventivas; e

Institucional: las autoridades urbanas (municipales) tienen mayor capacidad de ofrecer servicios públicos y de acrecentar confianza entre los ciudadanos a partir de políticas inclusivas y transparentes, permitiendo el desarrollo de recursos humanos indispensables para fortalecer instituciones.

A manera de conclusión

Es frecuente asociar los fenómenos sociales con la necesidad de una respuesta por parte del Estado. Sin duda, la acción de éste es fundamental en cualquier esfuerzo de adaptación a los diversos cambios climáticos esperados.

Existe, como bien se plantea en el “Plan Científico: Urbanización y Cambio Ambiental Global” del *International Human Dimensions Programme* (Sánchez et al., 2005), una relación recíproca entre los efectos que sobre el cambio global ejercen las grandes concentraciones urbanas (las megaciudades) y los efectos que el cambio ambiental global tendrá sobre la población residente en ellas, al igual que, no debe subestimarse, sobre la infraestructura y la actividad económica urbana. Internalizar estos aspectos, ampliar la agenda de las políticas públicas y coordinar eficazmente las acciones entre sectores y órdenes de gobierno (relaciones intergubernamentales verticales y horizontales) corresponden a la idea de gobernabilidad. Queda entonces la gobernanza que además de rendición de cuentas implica revisar las relaciones entre gobernantes y gobernados, aspecto pendiente en la agenda pública.

¹⁸ El señalamiento explícito aparece en la página 17 (cuadro 1): “[L]as ciudades pueden ofrecer servicios esenciales, incluidos la salud y la educación, a costos más bajos per cápita dados los ahorros de los rendimientos a escala. También se pueden lograr ahorros en el desarrollo de infraestructuras vitales como vivienda, agua, salubridad y transporte. Además, la urbanización puede reducir el consumo de energía, en particular en transporte y vivienda; y crear espacios interactivos que amplíen los alcances y el intercambio cultural. Lograr estos beneficios requiere de una planeación proactiva para enfrentar los futuros cambios demográficos”.

¹⁹ Estas RHA pueden coincidir con la idea de mega-región (Contant y Leone de Nie, 2009).

La migración interna siempre se ha considerado como causa y efecto de los diferentes niveles de desarrollo alcanzados por ciudades y regiones. Se le ha visto como estrategia de sobrevivencia de los hogares, como agente desequilibrante de los mercados de trabajo, como causa de los cambios en la conducta y el comportamiento de las personas y, dentro de la dinámica demográfica en su conjunto, como determinante fundamental de la distribución territorial de la población de un país (Macín, 2010: 74).

En la actualidad, predomina una visión acerca de la movilidad de la población y la decisión de migrar en función del estrés que ejerce el entorno y las condiciones ambientales, en función de una latente situación de riesgo ante eventos de la naturaleza o bien frente al deterioro y degradación de los recursos naturales y el efecto de la intensa explotación humana de los recursos (agua, por ejemplo) sobre los servicios ambientales que presta la naturaleza. Cabe decir que el efecto se siente en diferentes escalas, no solo en la local. La pérdida de vegetación o de cobertura vegetal o el deterioro del suelo y sus nutrientes casi determina el abandono del ámbito de poblamiento y asentamiento de comunidades o grupos humanos más extensos. En este sentido, la no acción en términos de mitigar los efectos de la actividad humana sobre los recursos y al mismo tiempo las medidas necesarias de adaptación a factores externos (elevación del nivel del mar, recurrencia de eventos hidro-meteorológicos, huracanes intensos o sequías prolongadas, por ejemplo) determinarán irremediablemente la decisión en favor de la opción migratoria. La población reconocerá con mayor claridad las condiciones ambientales que pueden influir en sus razones para tomar la decisión de migrar, incluso antes de verse forzada a convertirse en “desplazada ambiental”.

Las autoridades tendrán que adelantarse a la necesidad de reaccionar y estarán obligadas a tomar medidas preventivas, y la sociedad en general deberá exigir la difusión de información oportuna acerca de los riesgos y las medidas para elevar la capacidad adaptativa y la resiliencia de los sistemas de vida en diferentes contextos (urbano-rurales, por ejemplo). Pero, entre otras preguntas: ¿habrá algún lugar en dónde buscar refugio...? (Caldecott, 2011: 18). El hecho es que si no se adopta una política expresa, coordinada

y apuntalada territorialmente (local, estatal, regional, nacional, ¿global?), se pondrá en jaque en el ámbito rural la explotación de los recursos y en el urbano los patrones de consumo y el derroche de recursos que disminuyen la resiliencia multidimensional (institucional, económica y social) de las ciudades.

Bibliografía

- Adamo, Susan (2010), “Environmental migration and cities in the context of global environmental change”, en *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2, pp. 161–165.
- Adger, Wolf (2003), “Adaptation to climate change in the developing world”, en *Progress in Development Studies*, vol. 3, núm. 3, pp. 179–195.
- Bauman, Zygmunt (2007), *Vida de consumo*, Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- Brookfield, Harold (1975), *Interdependent Development*, Methuen, London.
- Burton, Ian, E. Diringer y J. Smith (2006), *Adaptation to Climate Change: International Policy Options*, Pew Centre on Global Climate Change, Arlington.
- Caldecott, Julián (2011), *Agua. Ecología de una crisis global*, Los libros del lince, Barcelona.
- Compton, Paul A. (1991), “The changing population” en R. J. Johnston y V. Gardiner (eds.), *The changing geography of the United Kingdom*, Routledge, London, pp. 35–82.
- CONAGUA [Comisión Nacional del Agua] (2012), Sistema Nacional de Información del Agua. Disponible en línea: <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60> (consultado en agosto de 2015).
- (2014), *Estadísticas del Agua en México*, Edición 2014, SEMARNAT-CONAGUA, México.
- Contant, Cheryl y Karen Leone de Nie (2009), “Scale Matters: Rethinking Planning Approaches Across Jurisdictional and Sectoral Boundaries”, en Catharine L. Ross (ed.), *Megaregions. Planning for a Global Competitiveness*, Island Press, Washington, pp. 11–17.
- DOF [Diario Oficial de la Federación] (2007), *Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de cuenca de la Comi-*

- sión Nacional del Agua, tomo DCLI, núm. 8, sección primera, pp. 3-52.
- (2010), *Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua*, tomo DCLXXIX, núm. 1, sección primera, pp. 13-64.
- (2012), *Ley General de Cambio Climático*, 6 de junio de 2012.
- Ehrlich, Paul Ralph (1968), *The Population Bomb*, Ballantine, New York.
- (1970), *Population, Resources, Environments: Issues in Human Ecology*, W. H. Freeman & Co Ltd, San Francisco.
- y Anne H. Ehrlich (2009), The Population Bomb Revisited, en *Electronic Journal of Sustainable Development*, 1 (3), 63-71: <http://www.populationmedia.org/wp-content/uploads/2009/07/Population-Bomb-Revisited-Paul-Ehrlich-20096.pdf>
- Füssel, Hans-Martin (2007), "Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons", en *Sustainability Science*, vol. 2, núm. 2, pp. 265-275.
- García Canclini, Néstor (1999), *La globalización imaginada*, Paidós, Barcelona.
- Garrocho, Carlos (2013), *Dinámica de las ciudades de México en el siglo xxi: cinco vectores clave para el desarrollo sostenible*, El Colegio Mexiquense, Consejo Nacional de Población, Fondo de Población de las Naciones Unidas, Zinacantepec, Estado de México.
- Geyer, Hermanus y Thomas Kontuly (1993), "A Theoretical Foundation for the Concept of Differential Urbanization", en *International Regional Science Review*, vol. 15, núm. 2, pp. 157-177.
- Giddens, Anthony (2010), *La Política del Cambio Climático*, Alianza Editorial, Madrid.
- Glaeser, Edward (2011), *Triumph of the city. How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, Penguin, London.
- Gleick, Peter (2002), *The World's Water 2002-2003: The biennial report on freshwater resources 2002-2003*, Island Press, Washington.
- Graizbord, Boris (2006), "Geografía y ambiente: de los recursos naturales al capital natural", en José Luis Lezama y José B. Morelos (coords.), *Población, ciudad y medio ambiente en el México contemporáneo*, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México, México, pp. 489-516.
- (2013), "Planning for Adaptation in a Megacity: a Case Study of the Mexico City Metropolitan Area", en George Martine and Daniel Schensul (eds.), *The Demography of Adaptation to Climate Change*, UNFPA, IIED, El Colegio de México, New York, London, Mexico City, pp. 158-176.
- , José Luis González Granillo y Omar López (2013), "Desigualdades regionales, acceso al agua y cambio climático", en *Coyuntura Demográfica*, núm. 4, pp. 87-94.
- Hawken, Paul, Amory Lovins y L. Hunter Lovins (1999), *Natural Capitalism. Creating the Next Industrial Revolution*, Little, Brown and Company, New York.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía] (2010), Censo de Población y Vivienda 2010, México. Disponible en línea: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>
- IOM [Organización Internacional para las Migraciones] (2014), *Outlook on Migration, environment and climate change*, Geneva.
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2014), *Climate Change 2014: Synthesis Report*, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)], Geneva, 16 pp.
- Irvine, Sandy (1999), "Contra el consumismo verde", en Andrew Dobson (ed.), *Pensamiento verde: una antología*, Editorial Trotta, Madrid, pp.237-244.
- Izazola, Haydea (2000), "Water and sustainability in Mexico City", en Catherine M. Marquette (ed.), *Water and development: some select aspects*, UNESCO-EOLSS. Disponible en línea: <http://www.eolss.net/sample-chapters/c07/e2-24m-04-03.pdf>

- Macín Pérez, Ignacio (2010), "Migración intercuen-
cas", en Helena Cotler (coord.), *Las Cuencas
Hidrográficas de México*, INE-SEMARNAT, México,
pp. 74-76.
- Malthus, Thomas R. (1951), *Ensayo sobre el Principio de
la Población*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Melnick, D., J. McNeeley y Y. Kakabadse (ed.) (2005),
*Environmental and Human Well Being: A Prac-
tical Strategy*. United Nations Development
Program (UN Millennium Project Task Force on
Environmental Sustainability), New York.
- Mertz, Ole et al. (2009), "Adaptation to Climate
Change in Developing Countries", en *Environ-
mental Management*, vol. 43, núm. 5: 743-752.
- Odum, Eugene P. y Gary W. Barret (2006), *Funda-
mentos de Ecología*, 5a. Edición, Thompson Edi-
tores, México.
- Pacione, Michael (2011), "Introduction: Urban Growth
Patterns – Trends and Policy Issues", en H.S.
Geyer (ed.), *International Handbook of Urban
Policy, Issues in the Developing World*, Elgar,
Cheltenham, pp. 3-36.
- PNUMA [Programa de Naciones Unidas para el Medio
Ambiente] (2011), *Hacia una economía verde:
Guía para el desarrollo sostenible y la erradica-
ción de la pobreza*. Disponible en línea: www.unep.org/greeneconomy
- Ramírez, José Carlos, José B. Morelos, y Leovardo Mata
Mata (2011), "La contemporaneidad del Ensayo
o por qué no es conveniente olvidar a Malthus",
en *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 26,
núm. 1, enero-abril, pp. 7-32.
- Sánchez-Rodríguez, R. et al. (2005), *Science Plan. Ur-
banization and Global Environmental Change*,
report num. 15, International Human Dimen-
sions Programme, Bonn.
- Sklair, Leslie (1991), *Sociology of the Global System*,
Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Sobrino, Jaime (2010), *Migración interna en México
durante el siglo xx*, CONAPO, México.
- Taylor, Peter (2013), *Extraordinary Cities*, Edward
Elgar, Cheltenham.
- UN [United Nations] (2003), *Human Development
Report 2003. Millennium Development Goals: A
compact among Nations to end Human Poverty*,
Oxford University Press, NY. Disponible en línea:
[http://hdr.undp.org/en/content/human-devel-
opment-report-2003](http://hdr.undp.org/en/content/human-devel-
opment-report-2003)
- Veron, Jacques y Valérie Golaz (2015), "Can environ-
mental migration be measured?", en *Population
& Societies*, núm. 522, Monthly bulletin of the
French Institute for Demographic Studies, pp. 1-4.
- Weisman, Alan (2014), *La Cuenta Atrás. ¿Tenemos
futuro en la Tierra?*, Penguin Random House
Grupo Editorial, México.
- World Bank (2000), *Voices of the Poor*, Washington.