

Perspectivas ambientales en América del Norte para el año 2030

Documento de trabajo

Preparado por:

Stratos Inc.
Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IIDS)

Comisión para la Cooperación Ambiental
Mayo de 2008



El presente tiene el propósito de ser un documento de trabajo. La información que contiene es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México, ni de la Comisión para la Cooperación Ambiental o el Comité Consultivo Público Conjunto.

Preparado por:



Stratos Inc.
1404-1 Nicholas Street
Ottawa, Ontario
K1N 7B7
tel: 613 241 1001
fax: 613 241 4758
www.stratos-sts.com



**Instituto Internacional para el
Desarrollo Sostenible (IIDS)**
161 Portage Avenue East, 6th Floor
Winnipeg, Manitoba R3B 0Y4
tel: +1 204-958-7731
fax: +1 204-958-7710
www.iisd.org

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 TENDENCIAS RECTORAS DE LA AGENDA AMBIENTAL.....	5
2.1 CRECIMIENTO CONTINUO E INTEGRACIÓN DE LAS SOCIEDADES DE AMÉRICA DEL NORTE.....	5
2.2 CAMBIO AMBIENTAL MUNDIAL: EL RETO PARA AMÉRICA DEL NORTE.....	8
2.3 SEGURIDAD AMBIENTAL.....	11
3 TEMAS RESULTANTES.....	13
3.1 USO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	13
3.2 EL ENTORNO EDIFICADO.....	16
3.3 COMPETENCIA POR EL AGUA.....	17
3.4 SALUD HUMANA.....	19
3.5 BIODIVERSIDAD.....	21
4 ANÁLISIS.....	23
5 BIBLIOGRAFÍA.....	25
Gráfica 1: Población total.....	6
Gráfica 2: Producto interno bruto total.....	7
Gráfica 3: Emisiones totales de GEI.....	9
Gráfica 4: Cambios en la cobertura de hielo del Ártico, 1979-2007.....	12
Gráfica 5: Uso primario total de energía.....	14
Gráfica 6: Uso primario de energía por combustible.....	15
Gráfica 7: Uso final de energía por sector.....	15
Gráfica 8: Consumo total de agua por sector.....	18
Gráfica 9: Población que enfrenta severas presiones por el agua.....	19
Gráfica 10: Cambios en la mortalidad y morbilidad como consecuencia de la contaminación atmosférica.....	20
Gráfica 11: Disminución en la abundancia promedio de especies.....	22

Los asuntos que se presentan en este documento de trabajo servirán como información para el orden del día de la conferencia sobre perspectivas ambientales del Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), a celebrarse el 25 de junio de 2008. Además de solicitar al CCPC la consideración de estos temas, el Consejo de la CCA ha solicitado al Secretariado resumir y evaluar los trabajos de investigación realizados sobre las principales fuerzas y las tendencias de fondo que probablemente tengan un impacto en el medio ambiente de América del Norte para 2030. Se espera que esta investigación se publique más adelante en 2008. Estas iniciativas tienen por objeto ayudar a la CCA en la elaboración de su Plan Estratégico 2010-2015, destacando las áreas donde serían posibles acciones conjuntas para respaldar las estrategias de mitigación, adaptación e innovación ambiental en los tres países.

1 Introducción

El futuro ambiental de América del Norte no está predestinado. De hecho, los expertos plantean una serie de escenarios posibles para el medio ambiente regional en 2030 (véase recuadro de la página 4). Aunque muchos factores explican las diferencias entre los distintos escenarios posibles, las decisiones en materia de políticas gubernamentales, en todos los niveles —incluida el área de cooperación internacional— y en asuntos tan diversos como cambio climático y topografía urbana, tendrán un impacto determinante en el futuro ambiental de la región.

En términos generales, el panorama que esbozan estos expertos para el medio ambiente de América del Norte en 2030 es similar al actual, excepto que las presiones serán mayores y el medio ambiente, por consiguiente, estará sujeto a un mayor deterioro: los habitantes de la región seguirán llevando estilos de vida similares, consumirán los mismos combustibles fósiles (en proporciones ligeramente distintas) y explotarán los mismos recursos minerales y renovables. Dado que la economía habrá crecido, la población será más numerosa y el consumo material mayor, los expertos esperan que los habitantes de la región requieran más energía, usen más tierras y generen más desechos, a pesar de los avances tecnológicos previstos. Estas presiones, a su vez, irán en detrimento de la calidad ambiental. La excepción es la calidad del aire, cuyo mejoramiento se espera gracias a la aplicación de normas y reglamentos más estrictos.

Este panorama general, desde luego, oculta diferencias importantes en el subcontinente y entre varios escenarios. La diversidad económica, social y ambiental de América del Norte implica que los mismos sucesos y tendencias (por ejemplo, el alza del precio del petróleo o el cambio climático), así como sus efectos, se manifestarán de manera distinta dependiendo de la región. Esta diversidad vuelve más complejo el establecimiento de políticas ambientales coordinadas.

Además, los escenarios abordados en este trabajo están sujetos a las incertidumbres habituales derivadas de la posibilidad de que se presenten sorpresas alarmantes, aunque imaginables, que modificarían de manera importante estas perspectivas, entre otras:

- Una crisis de los precios del petróleo o una interrupción de los suministros petroleros internacionales que provoquen una perturbación económica y un mayor énfasis de las políticas en la eficiencia energética, así como un desarrollo más veloz de las fuentes alternativas de energía de América del Norte, incluidas las tecnologías de energía renovable.
- Una "variación drástica del albedo" que acelere el derretimiento del hielo ártico, abra el Pasaje del Noroeste a la navegación de verano y aliente la migración de especies al norte posiblemente en detrimento de los ecosistemas ya existentes;
- Una enfermedad pandémica que perjudique el comercio, la prosperidad económica y el crecimiento demográfico.
- Grandes avances tecnológicos que propicien una adopción rápida de productos y procesos más benignos desde el punto de vista ambiental.

De este modo, aunque 2030 está lo suficientemente cerca en el tiempo como para que los habitantes de América del Norte sigan usando gran parte del capital social y muchas de las tecnologías actuales, sería un error dar por sentado que las decisiones que tomemos hoy no influirán —o no pueden influir— en la calidad ambiental en este periodo, o que el desarrollo seguirá un simple trayecto lineal.

El resto de este trabajo se organiza en tres apartados:

- en el apartado 2 se resumen las principales tendencias rectoras de la agenda ambiental;
- en el apartado 3 se describen cinco problemas ambientales fundamentales, y
- en el apartado 4 se plantean preguntas para discusión.

Principales fuentes de las proyecciones de los expertos

El presente documento de análisis se basa principalmente en los documentos *Environmental Outlook to 2030 (Prospectiva medioambiental para el año 2030)* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2008) y *Global Environmental Outlook (GEO, Perspectivas del Medio Ambiente Mundial)* del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2007) por cuanto se refiere a las proyecciones presentadas. Estas fuentes se complementan con otras; por ejemplo, las proyecciones demográficas más recientes de la División de Población de las Naciones Unidas (DPNU, 2007, 2008).

La *Prospectiva medioambiental para el año 2030* de la OCDE se basa en un escenario de referencia (Referencia OCDE), en el que se mantienen las políticas vigentes, pero no se introducen nuevas políticas, en particular ninguna para proteger el medio ambiente. Se examinan diversas "variantes" de políticas en relación, por ejemplo, con la contaminación atmosférica local y regional, las emisiones de gases de efecto invernadero y el apoyo para la agricultura. Dos son sus variantes más rigurosas, las cuales se abordan en varios momentos en este informe: una es un paquete mundial de políticas (OCDE – ppGlobal) y la otra se refiere a las políticas necesarias para estabilizar la concentración atmosférica en 450 partes por millón por volumen de equivalentes de dióxido de carbono (OCDE – 450 ppm).

En cambio, los cuatro escenarios del GEO-4 parten de supuestos fundamentalmente distintos sobre cambios en el comportamiento individual y las políticas públicas, y pueden resumirse en:

- **Primero los mercados** (GEO4 MF). Se busca el máximo crecimiento económico; esto favorece soluciones tecnológicas para los problemas ambientales. Se cumple "de dientes para afuera" (sic) con las políticas de desarrollo sustentable.
- **Primero las políticas** (GEO4 PF). Se establecen sólidas políticas para mejorar el bienestar humano y ambiental, sobre todo de arriba abajo. Las consideraciones sociales y económicas están sesgadas en favor de las consideraciones ambientales.
- **Primero la seguridad** (GEO4 SeF). También denominado "Primero yo"; el foco de atención es el poder y la generación de riqueza para grupos selectos.
- **Primero la sustentabilidad** (GEO4 SuF). Hay un impulso persistente de todos los sectores de la sociedad para que se establezcan políticas de desarrollo sustentable; se da mucha importancia a la equidad, y se da a las políticas ambientales tanto peso como a las socioeconómicas.

A lo largo de este trabajo se presentan más detalles de cada uno de estos escenarios.

2 Tendencias rectoras de la agenda ambiental

Se espera que tres amplios conjuntos de tendencias rijan las perspectivas ambientales de América del Norte en el siguiente cuarto de siglo:

1. el crecimiento continuo de las sociedades de América del Norte;
2. el cambio ambiental mundial;
3. la agenda de seguridad.

2.1 Crecimiento continuo e integración de las sociedades de América del Norte

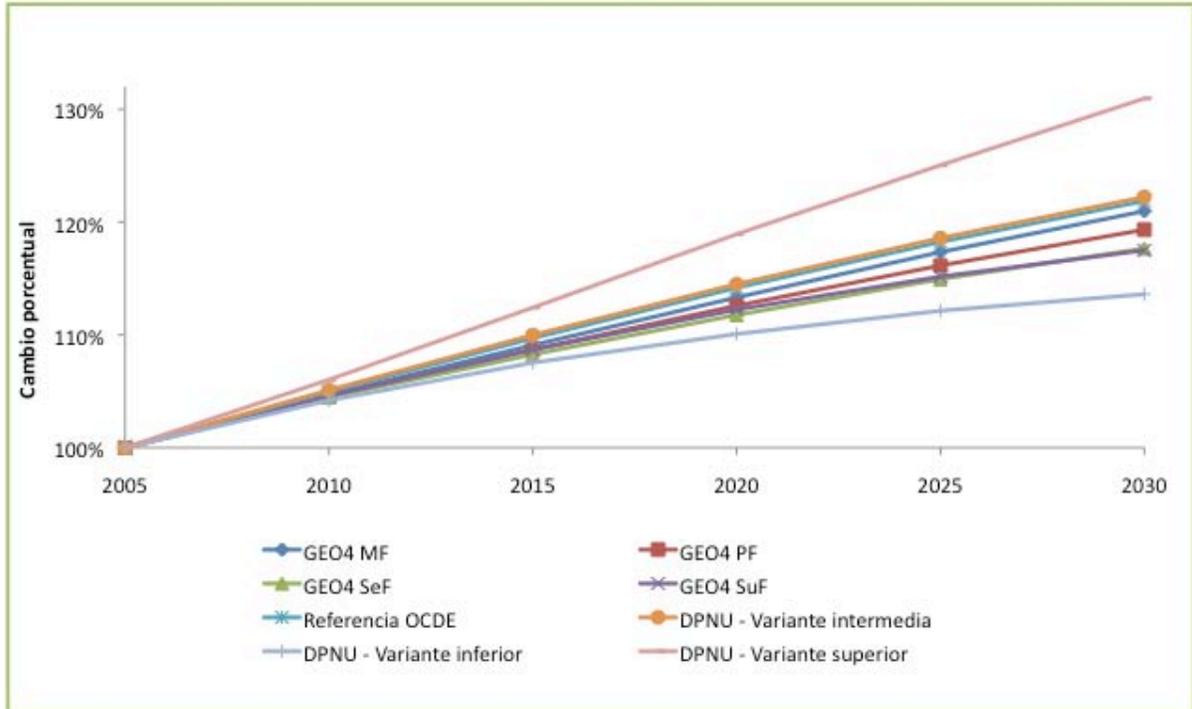
En las próximas décadas se prevé el crecimiento de la población de América del Norte, tanto en tamaño como en riqueza (gráfica 1). La División de Población de las Naciones Unidas (DPNU) calcula para la región un crecimiento total que oscila entre 60 y 135 millones de personas para el periodo de 2005 a 2030, o sea, entre 14 y 31 por ciento respecto de los niveles de 2005 (ONU, 2007). También el cuarto informe Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO-4) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) presentan cálculos similares: en conjunto, un aumento de 20 por ciento, o aproximadamente cien millones de personas, para los tres países.¹ Incluso la estimación más baja representa un aumento de casi el triple de la población actual de Canadá en apenas un cuarto de siglo.

Un dato de alguna manera sorprendente es que las tasas de crecimiento esperado en este periodo son ligeramente menores en México que en Estados Unidos o Canadá, lo que indica el descenso rápido y continuo de la tasa de natalidad en este país. Otra razón que explica este fenómeno es que en la actualidad México destaca como uno de los países con mayores niveles de emigración neta, y no se espera que esta situación cambie en el futuro cercano (ONU, 2007).

Un aspecto importante es que gran parte de este crecimiento demográfico ocurrirá en zonas urbanas. En su variante intermedia —la única para la que ofrece estimaciones—, Naciones Unidas proyecta que el porcentaje de personas residentes en zonas urbanas en América del Norte aumente a más de 85 por ciento en 2030 en comparación con menos de 80 por ciento en 2005. Nueva York y la Ciudad de México mantendrán su condición como dos de las mayores aglomeraciones urbanas del mundo (ONU, 2008, p. 10). Estas tendencias implican en realidad un mayor crecimiento absoluto en zonas urbanas que en la población en su conjunto y una disminución absoluta en las poblaciones rurales. Esta tendencia es evidente en los tres países. En los escenarios previstos en el GEO-4 del PNUMA se observa el mismo esquema, tanto a escala de América del Norte como en Canadá y Estados Unidos; sólo en México se espera un crecimiento de la población rural.

¹ Obsérvese que las variantes de las políticas de la OCDE no suponen cambios en los cálculos demográficos.

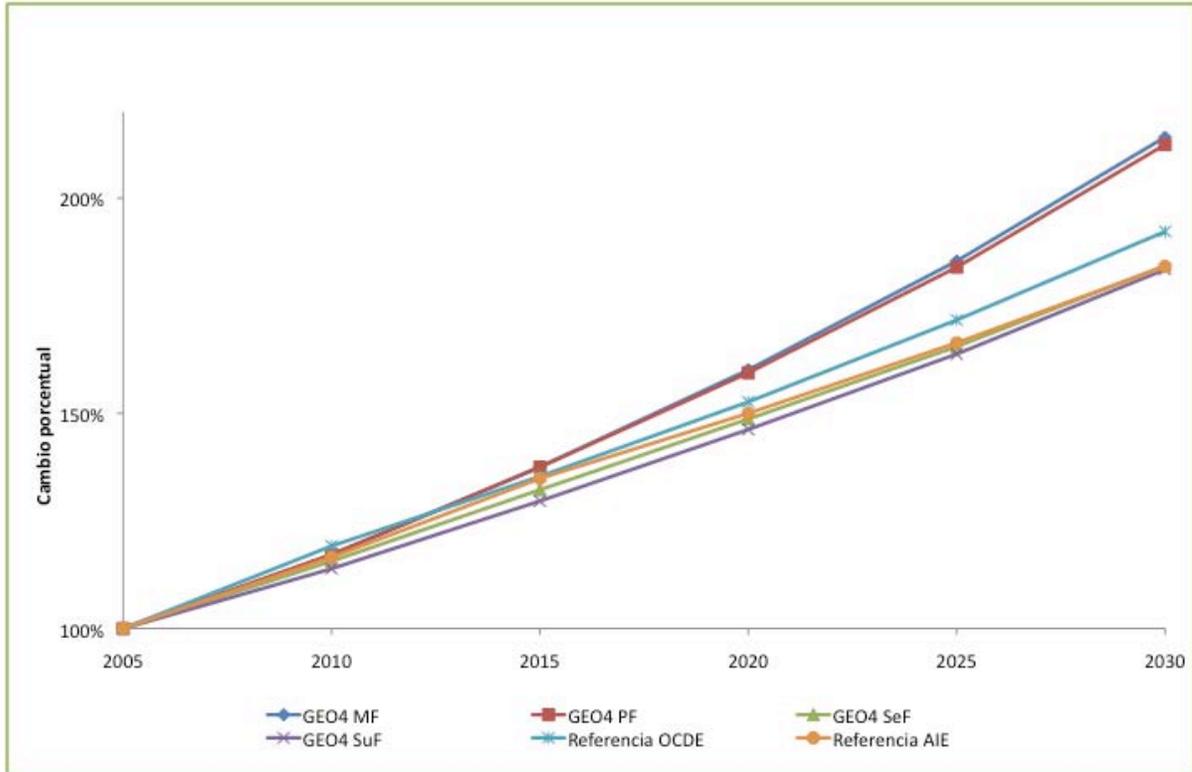
Gráfica 1: Población total



Por último, se espera un envejecimiento importante de la población en toda la región, de manera que el porcentaje de la población de 65 años o mayor aumentará considerablemente en los tres países. En cambio, se espera una disminución en el segmento de la población menor de 15 años (con mayor lentitud en México).

Se prevé que el crecimiento económico de América del Norte se mantenga sólido hasta 2030, en parte porque siguen presentes los mismos factores que han contribuido a este crecimiento en el pasado (aumento en el tamaño de la fuerza de trabajo, mayor productividad laboral, estabilidad política, etcétera). Las proyecciones de la tasa de crecimiento económico promedio anual para América del Norte oscilan entre 3.4 y 4.7 por ciento, lo que arroja como resultado un aumento de 80 a 115 por ciento en la actividad económica total de 2005 a 2030 (gráfica 2). En cuanto al PIB per cápita, los aumentos serán del orden de 55 a 80 por ciento en este periodo. El ingreso promedio se elevará en los tres países, pero México seguirá rezagado respecto a Estados Unidos y Canadá.

Gráfica 2: Producto interno bruto total



El tamaño de la población y el ingreso disponible son los principales impulsores que influyen en los niveles de consumo. El crecimiento demográfico esperado y el alza continua del ingreso per cápita en América del Norte implican un aumento constante de los niveles de consumo material en los próximos 25 años (OCDE, 2008):

- Los estudios han demostrado que existe una relación positiva entre el ingreso per cápita y el crecimiento de la demanda de energía y alimentos, así como de la generación de desechos.
- El número de automóviles por familia aumenta con el ingreso, al igual que el uso del automóvil y el recorrido total.
- El cambio en los estilos de vida, como la formación de familias más pequeñas, tendrá un impacto en el medio ambiente porque las familias más pequeñas tienden a usar más recursos (por ejemplo, agua y energía) por persona.
- Mientras que los factores anteriores aumentarían las causas de deterioro ambiental, el envejecimiento de la población podría reducirlas. La gente mayor tiende a consumir menos bienes y más servicios, lo que en general reduce su huella ambiental.

Casi se tiene la certeza de que este crecimiento demográfico y de la actividad económica incrementará tanto la demanda de bienes y servicios ambientales en forma de insumos

materiales procedentes del medio ambiente como la cantidad de subproductos que se descargarán en éste. Aun si los efectos ambientales por dólar de PIB se reducen con el tiempo, lo que indicaría una disociación del crecimiento económico y los efectos ambientales ocasionados por los continuos aumentos de productividad que se derivan de la aplicación de nuevas tecnologías y cambios estructurales en la economía (es decir, un distanciamiento de aquellos sectores que afectan el medio ambiente de manera más directa: agricultura, explotación forestal y minería), el crecimiento continuo de la población y la actividad económica implica que el nivel total del impacto probablemente se siga elevando. Un factor fundamental que influye en la escala de este impacto serán las decisiones en materia de políticas, las cuales incidirán, entre otras cosas, en la naturaleza y el ritmo de los avances tecnológicos.

Si bien el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) impulsó una mayor actividad comercial entre Canadá, Estados Unidos y México, las economías de estos tres países ya estaban muy integradas aun antes de que se firmara el Tratado. Hoy, América del Norte es bastante distinta de lo que era cuando entró en vigor el TLCAN, pues avanzó gracias a una instrumentación plena hasta una etapa de integración más profunda. Se espera que esta integración, resultado de poderosos factores geográficos, económicos y demográficos, continúe en el futuro previsible, aunque no necesariamente en su forma actual. Con la expansión de nexos más estrechos a todo el subcontinente, tanto en el plano económico como en el de abasto y mercado, es indudable que las relaciones comerciales desempeñarán un papel cada vez más importante en el surgimiento y la resolución de problemas ambientales.

2.2 Cambio ambiental mundial: el reto para América del Norte

El desarrollo continuo de América del Norte ocurrirá cada vez en mayor medida con el cambio ambiental mundial como telón de fondo. La manifestación más fuerte de este cambio serán las temperaturas promedio mundiales, para las que se prevé un aumento a un ritmo creciente, de alrededor de 0.3 °C por década hacia 2030.² Asimismo, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) señala en su informe de 2007 que el calentamiento promedio anual probablemente exceda el calentamiento promedio mundial en muchas partes de América del Norte, en particular en el Ártico.³

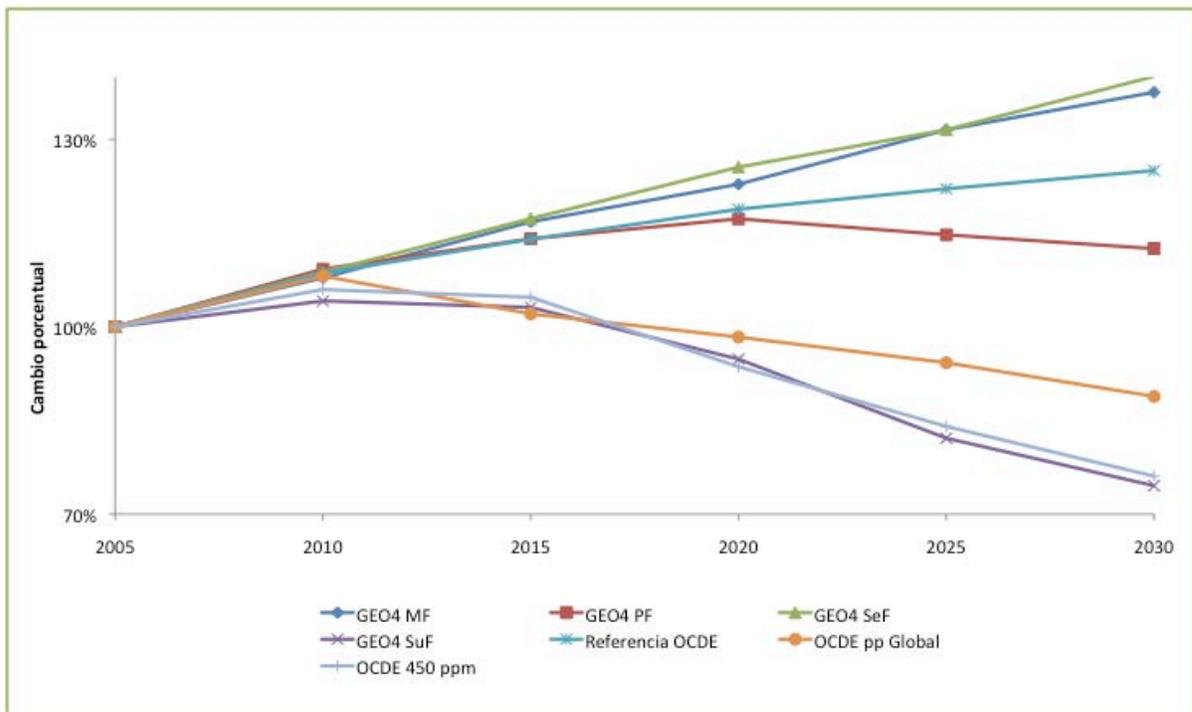
En esencia, el mundo ya ha reconocido este índice como consecuencia de los gases de efecto invernadero (GEI) presentes en la atmósfera. Por ende, a este respecto es poca la diferencia de un escenario a otro durante el periodo hasta 2030. Sin embargo, los escenarios sí difieren en sus cálculos de concentraciones atmosféricas de GEI y, lo que es

² Obsérvese que probablemente los escenarios tanto de la OCDE como del GEO-4 subestiman los aumentos de la temperatura promedio mundial. Esto se debe a que ambos se basan en el mismo modelo, IMAGE, que todavía usaba el cálculo de una mediana para la sensibilidad climática de acuerdo con el Tercer Informe de Evaluación del IPCC, 2.5 °C para el doble de la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero de niveles preindustriales; este cálculo aumentó a 3.0 °C en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

³ IPCC, Cuarto Informe de Evaluación, 2007.

más importante, las emisiones ocultas que propiciarán el calentamiento a largo plazo. Como botón de muestra de la importancia que las políticas revisten en relación con los resultados ambientales, cabe destacar que se proyecta lo mismo un aumento de hasta 40 por ciento que una disminución de hasta 25 por ciento de las emisiones totales de GEI en América del Norte entre 2005 y 2030, según el escenario (gráfica 3). El menor nivel de emisiones en los escenarios de la OCDE y el GEO-4 indica que habrá políticas cada vez más estrictas, en particular la imposición de un precio a los GEI, ya sea en forma de un impuesto sobre el carbono o un sistema de topes y canje. El escenario de “primero la sustentabilidad” del GEO-4 va más allá para incluir acciones específicas a fin de reducir las emisiones netas procedentes de los cambios en el uso del suelo, mientras que los escenarios de la OCDE incluyen políticas para introducir y adoptar la segunda generación de biocombustibles (OCDE, 2008, p. 438).

Gráfica 3: Emisiones totales de GEI



A fin de cuentas, se espera que los efectos socioeconómicos del cambio climático sean negativos (Ruth *et al.*, 2007). Se prevé que el cambio climático afecte la salud humana a causa de:

- *Ondas de calor más intensas y prolongadas* (PNUMA, 2007). Es probable que se produzca un aumento sustancial en los riesgos para la salud derivados de las ondas de calor en los estados del Medio Oeste y como resultado de los cambios demográficos hacia poblaciones más vulnerables, al igual que de una infraestructura inadecuada para soportar un calor extremo (Ebi y Meehl, 2007).

- *Más episodios de esmog en algunas localidades* (PNUMA, 2007). En el este de Estados Unidos, la tasa de mortalidad relacionada con el ozono y el cambio climático podría aumentar alrededor de 4.5 por ciento para 2050, en comparación con la de la década de 1990 (Field *et al.*, 2007). Los problemas de salud se exacerbarían en ciudades sujetas a inversiones térmicas, como la Ciudad de México (Magrin *et al.*, 2007).
- *Un aumento en la contaminación transportada por el agua y los alimentos, así como enfermedades transmitidas por insectos* (como la enfermedad de Lyme, el virus del Nilo Occidental y el síndrome pulmonar por hantavirus) en algunas localidades (PNUMA, 2007). Esto incluiría un aumento de la población en riesgo de contraer paludismo y dengue en México (Magrin *et al.*, 2007).

Algunas poblaciones resultarán más afectadas que otras por el cambio climático (por ejemplo, los niños y los ancianos, la población de bajos ingresos, las comunidades autóctonas del Ártico).

Otros cambios esperados como resultado del cambio climático incluyen:

- Un aumento en la frecuencia e intensidad de los peligros climáticos extremos, como inundaciones, sequías y huracanes, al igual que mayor actividad de incendios forestales (Hirsch, 2004; gobierno de Canadá, 2004). Los expertos suponen que el manejo y la respuesta de los gobiernos en caso de desastres requerirá mayores recursos para enfrentar incendios, inundaciones y ondas de calor más frecuentes y devastadores (Ebi y Meehl, 2007).
- Una disminución en los niveles de agua en los Grandes Lagos y el río San Lorenzo, lo que requerirá un dragado adicional en algunas rutas de navegación (Field *et al.*, 2007), reducirá la generación hidroeléctrica y perjudicará el turismo. Se prevé que áreas ya secas (por ejemplo, el suroeste de Estados Unidos) sean particularmente vulnerables a las mayores sequías, la extracción continua de mantos acuíferos y el derretimiento de los cuerpos de nieve que alimentan ríos.
- Mayores daños derivados de tormentas costeras (agravados por los niveles del mar, que suben lentamente), lo que ocasionará problemas generalizados para el transporte a lo largo del Golfo y las costas del Atlántico (Field *et al.*, 2007).
- Un impacto mixto en la agricultura. Tal vez aumente la producción de varios cultivos (por ejemplo, maíz, sorgo, soya, trigo, forrajes comunes y algunas frutas) (Field *et al.*, 2007), mientras que otros (por ejemplo, el café mexicano (Magrin *et al.*, 2007) y las uvas californianas (Ruth *et al.*, 2007) podrían sufrir efectos adversos. Se espera que el impacto negativo de la precariedad de los recursos hídricos en la producción agrícola ascienda a miles de millones de dólares (Ruth *et al.*, 2007).
- Una temporada más prolongada de incendios forestales (Field *et al.*, 2007), mientras que las temperaturas en general más elevadas facilitarán la propagación de plagas forestales como el insecto descortezador.
- Un impacto mixto en las pesquerías: es probable que las pesquerías de aguas frías sufran efectos adversos (con ganancias en la franja norte y pérdidas en la

franja sur de las áreas de distribución), mientras que las pesquerías de aguas cálidas pueden resultar beneficiadas (Field *et al.*, 2007).

El cambio ambiental mundial también puede afectar indirectamente a América del Norte al aumentar la competencia por los recursos, reducir la biodiversidad mundial, exacerbar las tensiones políticas y económicas regionales, y propiciar que haya nuevos refugiados en distintos continentes. En un mundo cada vez más interdependiente, América del Norte no puede aislarse de la propagación de enfermedades infecciosas o la contaminación procedentes de otras regiones. Los habitantes y la vida silvestre del Ártico ya están siendo afectados por contaminantes orgánicos persistentes y metales pesados que se originan fuera de América del Norte, mientras que en la costa oeste del subcontinente se registra ahora contaminación atmosférica (incluidas sustancias tóxicas como el mercurio) proveniente de Asia.

Así como absorberá los factores de deterioro ambiental del resto del mundo, América del Norte seguirá imponiendo este tipo de factores fuera de sus fronteras; ello no sólo a causa de sus propias emisiones de GEI (Canadá, Estados Unidos y México se cuentan actualmente entre los once principales generadores de emisiones de CO₂ derivadas de combustibles fósiles), sino también de su nivel de vida material superior al promedio mundial, lo que requiere la importación de una amplia variedad de productos y recursos cuyos costos ambientales se concentran en el punto de producción.

2.3 Seguridad ambiental

El concepto de seguridad extendió sus raíces tradicionales, mucho más allá de la defensa militar, para abarcar ámbitos tan diversos como la energía y los alimentos. En los próximos 25 años, el concepto puede ampliarse aún más para englobar la seguridad ambiental.

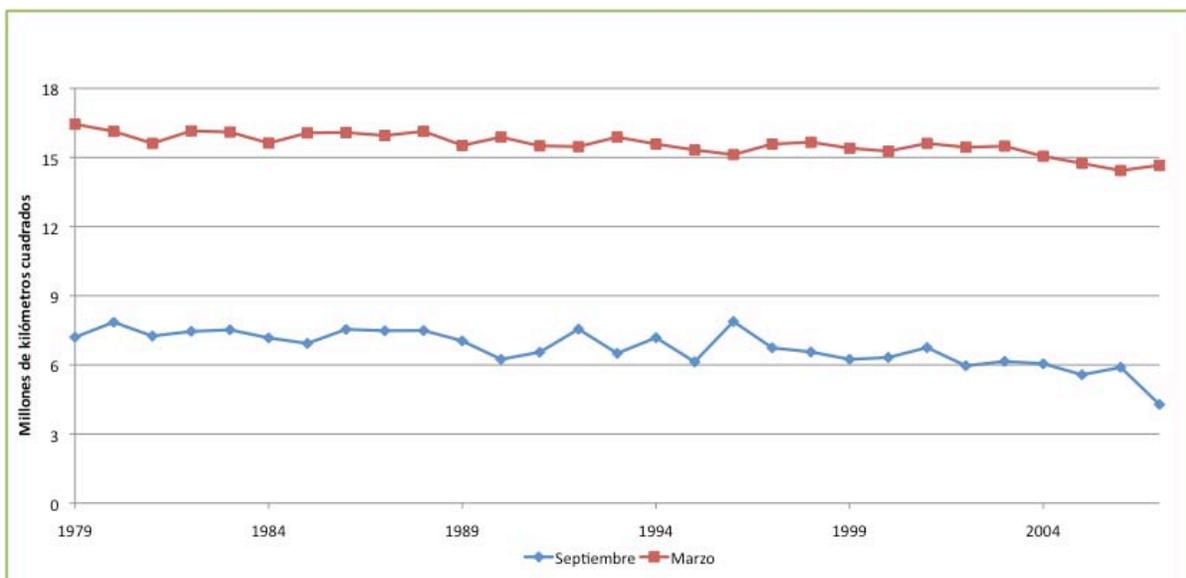
Desde hace largo tiempo, la seguridad energética, por ejemplo, ha orientado la política de Estados Unidos. La demanda energética de este país ha contribuido en gran medida al crecimiento de la industria del petróleo y gas en América del Norte y es uno de los principales factores que explican la rápida expansión actual de la explotación de las arenas bituminosas de Alberta.

La posibilidad de que el mundo pueda estar agotando sus fuentes de petróleo baratas y de fácil acceso ("pico petrolero") quizás acentúe las presiones para que América del Norte desarrolle otras fuentes energéticas (por ejemplo, esquistos petrolíferos y arenas bituminosas, biocombustibles, yacimientos petroleros en aguas profundas, carbón, yacimientos de petróleo y gas en el Ártico, y tal vez hidratos de metano en el lecho marino) en beneficio de los consumidores de la región. Varias de estas fuentes plantean mayores riesgos ambientales que los suministros convencionales y en algunos casos también contribuyen de manera importante a las emisiones de gases de efecto invernadero.

La seguridad ambiental puede representar un problema más importante en las próximas dos décadas, en parte por la demanda al alza de los consumidores de América del Norte y el resto del mundo, el uso creciente de cultivos de alimentos para combustibles y el impacto del cambio climático en la producción agrícola mundial. Probablemente la búsqueda de políticas de seguridad alimentaria en América del Norte requiera un uso más intensivo de tierras de labranza, así como más insumos de producción.

Es probable que el término seguridad se siga aplicando cada vez más a las políticas públicas, a medida que se reconozcan nuevas amenazas. La apertura inminente del Pasaje del Noroeste a la navegación comercial (gráfica 4) ha provocado ya que Canadá incremente su presencia militar y reguladora en el Ártico. Los hielos que se derriten en el Ártico podrían traer graves repercusiones no sólo para la navegación comercial (el Pasaje del Noroeste ofrece una ruta mucho más corta entre Asia y Europa o la costa este), sino también para la explotación de petróleo, gas y otros minerales (se piensa que existen importantes reservas petroleras en el Ártico), los peces y la vida silvestre (se prevé que algunas especies sean particularmente vulnerables a las mayores temperaturas) y el crecimiento de los asentamientos humanos. Además de estas repercusiones de índole ambiental, el mayor desarrollo del Ártico podría ocasionar conflictos por las fronteras marítimas (ya existen varios casos de diferendos por la obtención de recursos) y también un mayor contrabando. De este modo, así como las preocupaciones relativas a la seguridad pueden tener repercusiones ambientales (por ejemplo, derivadas de la acelerada explotación del petróleo nacional), el cambio ambiental (la apertura del Pasaje del Noroeste) puede también, a su vez, generar tales preocupaciones relacionadas con la seguridad.

Gráfica 4: Cambios en la cobertura de hielo del Ártico, 1979-2007



(Datos del Centro Nacional de Información sobre Nieves y Hielo [National Snow and Ice Data Center], en http://nsidc.org/data/seaice_index/archives/index.html)

La procuración de políticas de seguridad de América del Norte ante las amenazas externas percibidas para la economía y el medio ambiente podría intensificar la explotación de los recursos subcontinentales, con serias consecuencias ambientales tanto locales como regionales.

3 Temas resultantes

Los cambios esperados en la calidad ambiental en los próximos 25 años se han agrupado, para efectos del presente trabajo, en torno de cinco grandes temas:

- 1 Uso y producción de energía
- 2 El entorno edificado
- 3 Competencia por el agua
- 4 Salud humana
- 5 Biodiversidad

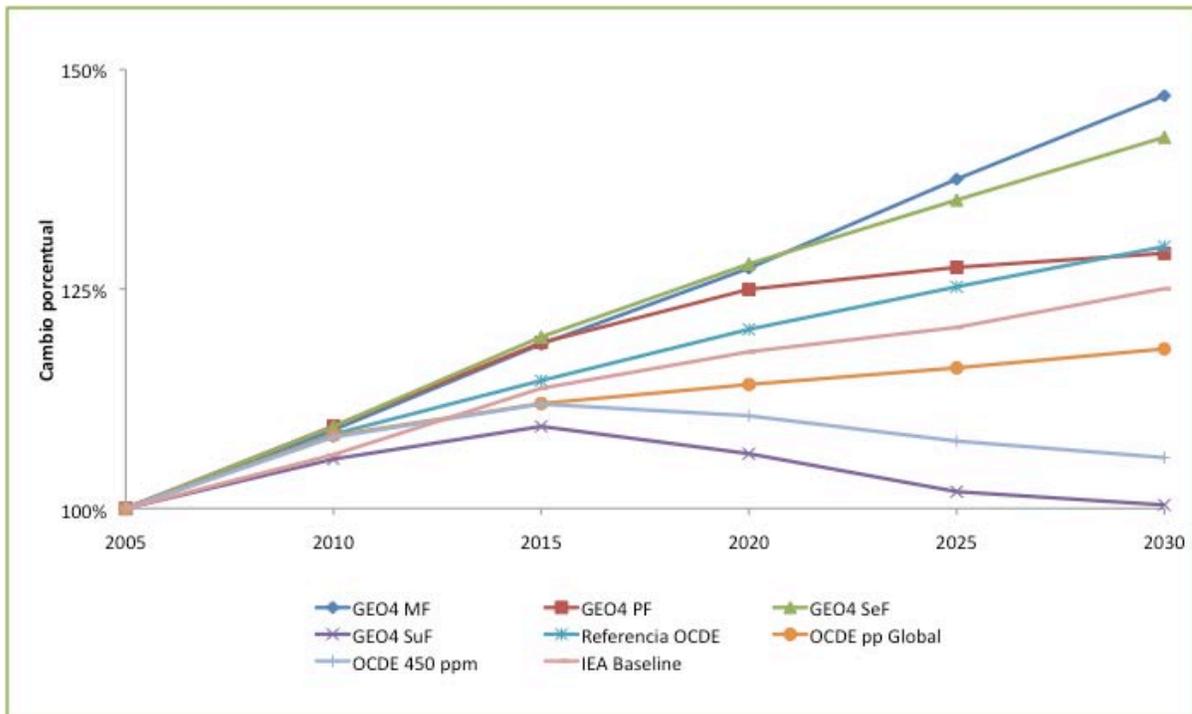
3.1 Uso y producción de energía

El uso y la producción de energía son factores fundamentales para determinar las tendencias ambientales: además de ser generadores primarios de emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos, significaban una importante influencia en el paisaje. Al mismo tiempo, las tendencias en el uso de la energía pueden sujetarse a acciones establecidas en las políticas, por lo que a este aspecto se presenta una variedad de escenarios posibles más amplia que en relación con ningún otro, con implicaciones ambientales y económicas muy distintas.

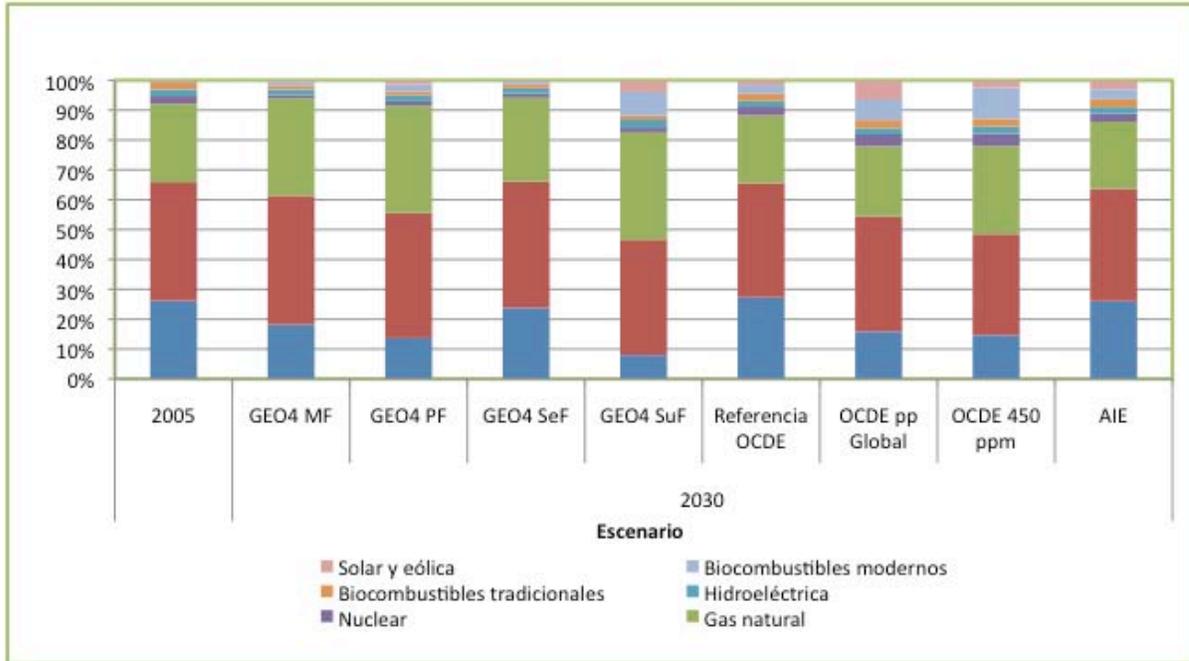
Las proyecciones respecto del uso de energía en América del Norte muestran que los aumentos a corto plazo, en el orden de 10 a 20 por ciento, son inevitables entre 2005 y 2015 (gráfica 5). Sin embargo, hacia 2030 la franja aumentará considerablemente, de un crecimiento casi nulo a un aumento de casi 50 por ciento. En todos los casos, los combustibles fósiles siguen predominando en el uso de la energía. Aun en los escenarios más radicales, los combustibles fósiles continuarán representando más de 75 por ciento del uso de combustibles en 2030, aunque con un cambio del carbón al gas natural (gráfica 6). Los biocombustibles modernos también tienen un papel cada vez destacado en estos escenarios, al alcanzar niveles de 7 a 10 por ciento para 2030. Por último, no se prevén cambios importantes en el desglose sectorial de uso de energía entre la actualidad y 2030 (gráfica 7). El transporte sigue predominando, con un crecimiento de hasta 48 por ciento en 2030 respecto al nivel actual de alrededor de 41 por ciento. Se espera que la participación del sector industrial presente una ligera disminución: de 25 por ciento hoy a algo más de 20 por ciento en 2030 en todos los escenarios considerados. También se esperan aumentos reducidos en el sector de servicios en la mayoría de los escenarios.

¿Qué hay detrás de las diferencias observadas en los distintos escenarios? Desde luego, tanto las diferencias en población y actividad económica como, en menor grado, las diferencias en las decisiones respecto al estilo de vida, desempeñan un papel. Algunos escenarios (gráfica 6) también plantean un papel más importante para la energía nuclear. Sin embargo —como se señaló antes—, son más importantes las diferencias en políticas, en especial las relacionadas con las emisiones de GEI; es decir, el establecimiento de precios para las emisiones de carbono y las inversiones en tecnologías basadas en energía renovable. Con todo, la producción y el uso de energía contribuyen con más de 75 por ciento a todas las emisiones de GEI y 85 por ciento de todas las emisiones de CO₂ en los escenarios con las políticas más estrictas. Cabe hacer notar, no obstante, que no se consideraron explícitamente ciertas políticas —por ejemplo, una acción específica para el secuestro de carbono— en los escenarios presentados en este trabajo.

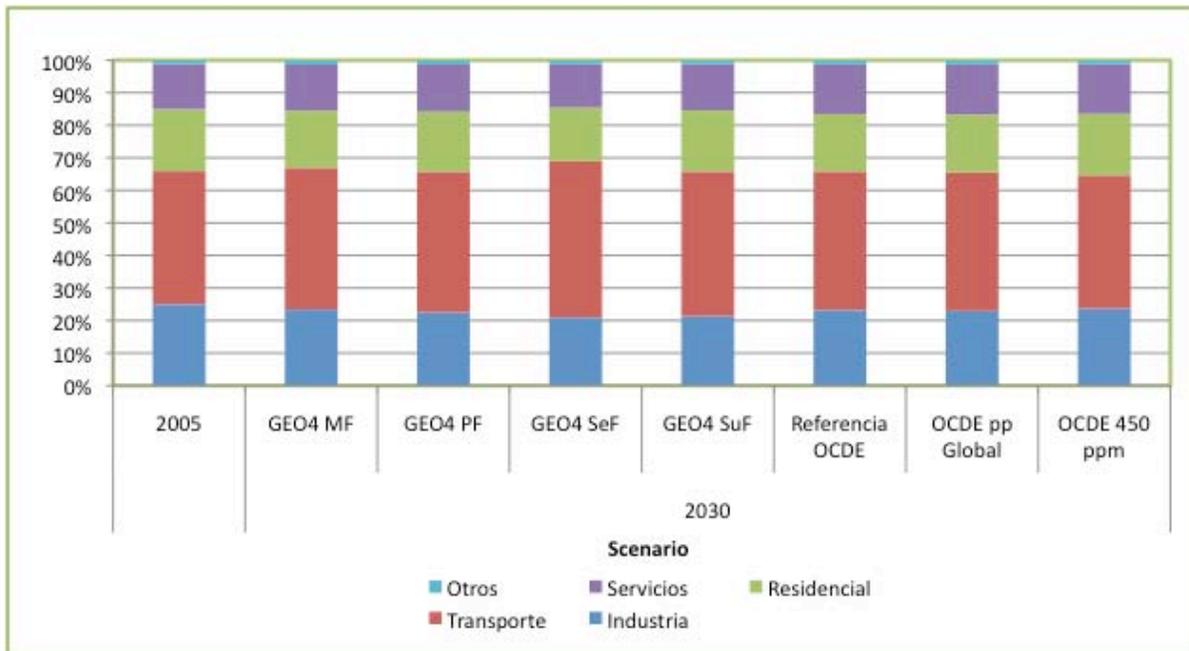
Gráfica 5: Uso primario total de energía



Gráfica 6: Uso primario de energía por combustible



Gráfica 7: Uso final de energía por sector



Históricamente, los tres países de América del Norte han sido productores importantes de energía en forma de petróleo, gas natural y, en particular en el caso de Estados Unidos, carbón. Se proyecta que la producción de carbón crecerá a un ritmo constante (US EIA, 2007; NEB, 2007), en tanto que la de petróleo y gas aumentará un poco entre la

actualidad y 2030, pero no a la velocidad de la demanda, de modo que las importaciones seguirán incrementándose, sobre todo en Estados Unidos. Sin embargo, esta producción dependerá cada vez más de fuentes no convencionales, como los yacimientos en aguas profundas y las arenas bituminosas del oeste de Canadá. La producción de carbón La producción de energía a partir de estas fuentes es más cara y, por consiguiente, depende de mantener los precios altos. Lo que es más importante, la producción obtenida de arenas bituminosas consume grandes cantidades de energía y agua, además de que puede tener efectos considerables en la calidad del aire y el agua (Woynillowicz *et al.*, 2005). En consecuencia, la manera en que se exploten estos recursos causará un fuerte impacto en el medio ambiente subcontinental.

3.2 El entorno edificado

Aunque en última instancia dependemos del medio ambiente natural, la mayor parte de la actividad humana ocurre en espacios sumamente modificados —zonas urbanas, carreteras y otras grandes obras de infraestructura—, a los que se puede hacer referencia como “entorno edificado”. La forma en que el entorno edificado evolucione con el tiempo, tanto en sus componentes individuales como en el esquema en el que éstos se insertan en el paisaje, tendrá un impacto importante en el medio ambiente de América del Norte en su conjunto.

Un aspecto esencial del entorno edificado es el uso de los recursos. Como ya se señaló, la OCDE y el PNUMA anticipan que las participaciones en el uso final de energía sean más o menos las mismas en los sectores residencial e industrial y aumenten ligeramente en el sector de servicios. Dado el crecimiento generalizado del uso de energía, esto supone incrementos netos en el consumo y los efectos ambientales consiguientes. Este aumento se debe al crecimiento de la población y al mayor consumo per cápita, en particular en México. Sin embargo, otros estudios (por ejemplo, Adelaar *et al.*, 2007) señalan el gran potencial para mejoras en eficiencia energética y, por analogía, una mayor eficiencia de los recursos en general, en estos sectores en América del Norte. En el escenario de una ecología profunda se plantea una meta ambiciosa, aunque técnicamente alcanzable: reducir considerablemente el uso de energía y lograr una neutralidad en carbono en el parque inmobiliario comercial y residencial de América del Norte para 2030. No obstante, para hacer esto realidad será necesaria una gran labor de desarrollo, investigación y desarrollo de la capacidad, así como el establecimiento de políticas que aseguren que el mercado refleje a cabalidad los costos sociales del consumo de energía.

Tal vez el asunto más importante sea cómo se desarrollarán las zonas urbanas en el futuro. Como ya se indicó, entre el crecimiento intrínseco y la migración continua de zonas rurales a urbanas, se espera que la población de zonas urbanas crezca a mayor velocidad que la población total de América del Norte. Los cálculos intermedios apuntan a un crecimiento de 30 por ciento en la población urbana entre 2005 y 2030 frente a 20 por ciento para el total de la población. Junto con otros factores, en especial los mayores ingresos, se espera que esto ocasione una expansión aún mayor de la mancha urbana.

De acuerdo con un cálculo, la extensión de las zonas edificadas en América del Norte se duplicará con creces para 2030 (Angel, 2006; Angel *et al.*, 2005).

Las implicaciones de este nivel de crecimiento de la mancha urbana van mucho más allá de la mera conversión de otros tipos de suelo —muchas veces fértiles tierras agrícolas— a zonas edificadas. A falta de políticas explícitas, la densidad reducida se asocia con un mayor transporte, así como con los efectos ambientales relacionados: mayor consumo de energía y una más elevada contaminación atmosférica y del agua. El aumento de infraestructura que las zonas urbanas más grandes conllevan también constituye un factor esencial que afecta la biodiversidad local. En una escala más amplia, los recursos necesarios para edificar esta nueva infraestructura tendrán efectos ambientales en otras partes del subcontinente y en todo el mundo.

3.3 Competencia por el agua

Las poblaciones y la actividad económica crecientes propiciarán el aumento de la demanda de recursos y la competencia por ellos. A escala regional, tal vez el más importante de estos recursos es el agua.

El consumo de agua dulce en América del Norte excede actualmente los 600 mil millones de metros cúbicos al año, con un predominio de los usos agrícolas (alrededor de la mitad de todas las extracciones) y la generación eléctrica (hasta 40 por ciento de las extracciones) (gráfica 8). En el escenario de referencia de la OCDE se proyecta un aumento de alrededor de diez por ciento entre 2000 y 2030, con el crecimiento más rápido en los sectores doméstico y manufacturero; de hecho se espera que la agricultura experimente un ligero declive.⁴ Por su parte, los escenarios del GEO-4 muestran una serie de posibilidades para este periodo: desde una disminución de casi 30 por ciento hasta un aumento de 40 por ciento. Explican estas diferencias supuestos relacionados con el crecimiento demográfico, la actividad económica y la tasa de cambio de la eficiencia en el consumo de agua. Esta mayor eficiencia podría obedecer en parte a la fijación de un precio más congruente y generalizado para el agua, lo que incluye la reducción de los subsidios para su consumo.

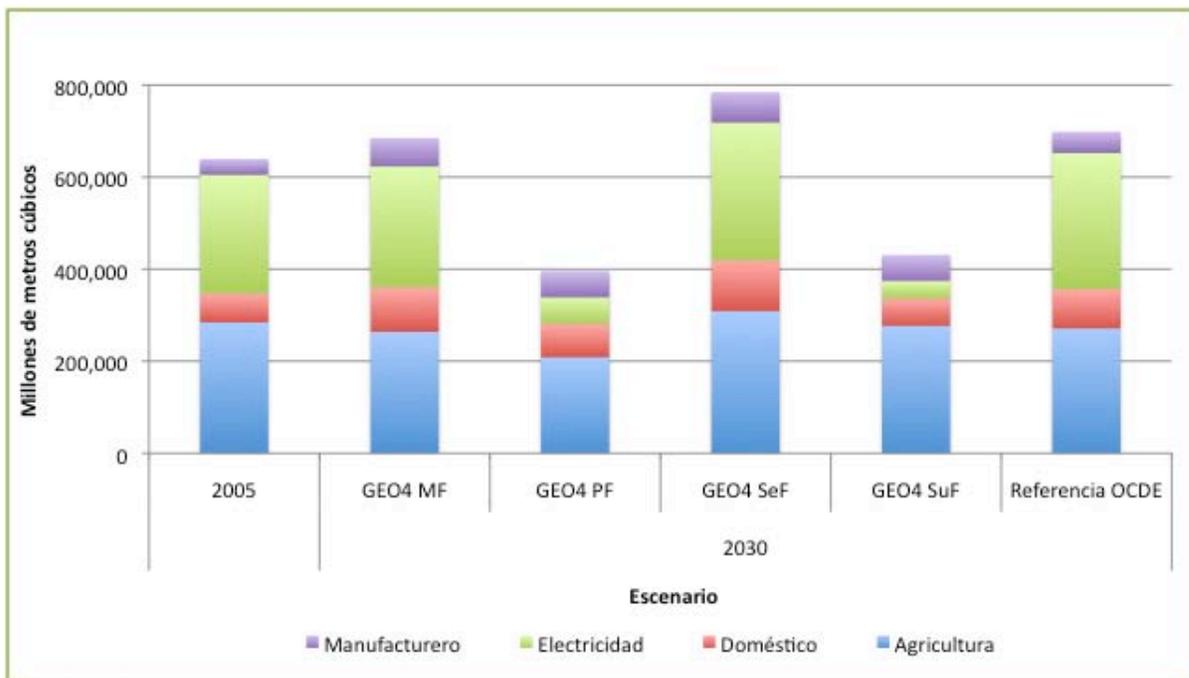
Una de las principales implicaciones del aumento en el consumo de agua son las mayores presiones en virtud de su escasez.⁵ En la actualidad, aproximadamente 40 por ciento de los habitantes de América del Norte, o 170 millones de personas, viven en cuencas fluviales que enfrentan severas presiones por el agua. Esto incluye a más de 50 por

⁴ Aunque la OCDE (p. 229) señala que algunas de las políticas analizadas en sus escenarios alternativos, en especial la reducción de subsidios agrícolas, afectarían las proyecciones de consumo de agua y generarían presiones por el agua, no se presentan resultados específicos.

⁵ El concepto "presiones por el agua" se usa en muchas evaluaciones relativas al agua para obtener un primer cálculo de la magnitud de la presión que ejerce la sociedad sobre los recursos hídricos. Las presiones severas por el agua se definen como una situación en la que las extracciones sobrepasan 40 por ciento de los recursos renovables. Aquí se da por sentado que cuanto mayores son los niveles de las presiones por el agua, mayores las probabilidades de escasez crónica o grave de agua.

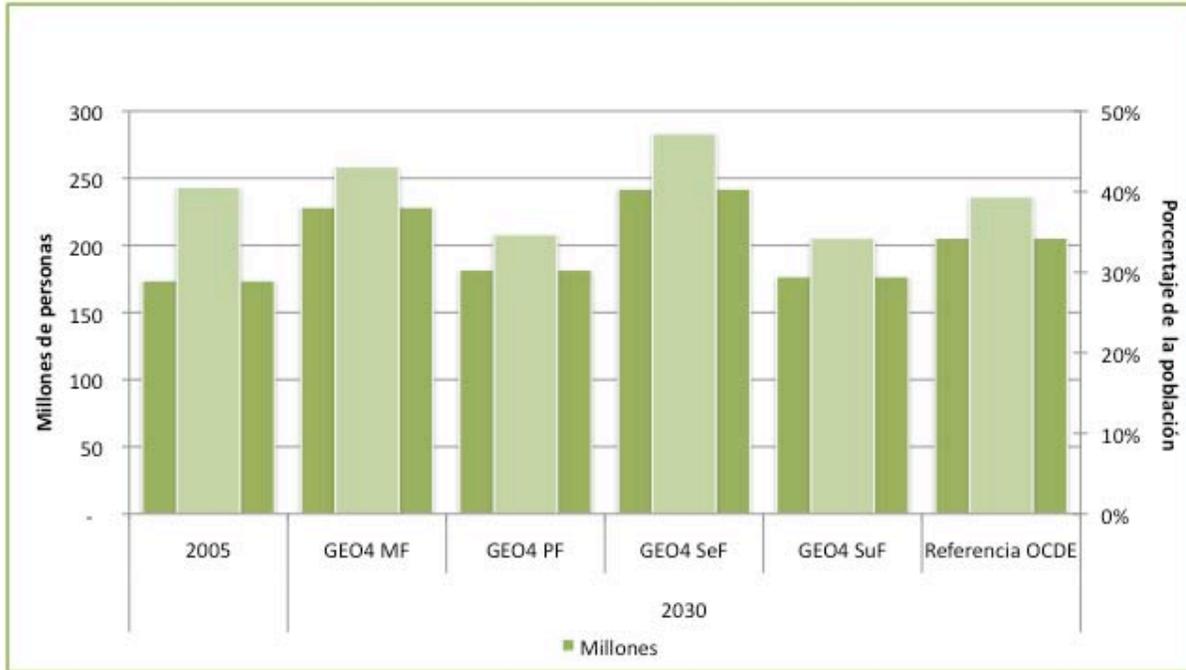
ciento de la población mexicana y gran parte de los habitantes del suroeste de Estados Unidos. En el escenario de referencia de la OCDE se proyectan más o menos los mismos porcentajes para 2030, pero no por ello dejará de haber 30 millones más de personas que enfrentarán serias presiones por el agua en esas fechas (gráfica 9). Las menores demandas, aun combinadas con un crecimiento demográfico más lento en los escenarios “primero las políticas” (PF, por sus siglas en inglés) y “primero la sustentabilidad” (SuF, por sus siglas en inglés) del GEO-4, no pueden contrarrestar del todo los efectos negativos que se esperan a causa del cambio climático.⁶ De acuerdo con estos escenarios, de 15 a 20 millones de personas más enfrentarán severas presiones por el agua hacia 2030. El crecimiento demográfico más veloz y las mayores demandas en el escenario “primero la seguridad” del GEO-4 arrojan proyecciones de cerca de 50 por ciento de la población de América del Norte —más de 240 millones de personas, o 70 millones más que hoy— que vivirá en cuencas fluviales enfrentando severas presiones por el agua.

Gráfica 8: Consumo total de agua por sector



⁶ Sin embargo, dado que las diferencias entre escenarios climáticos para 2030 son mínimas, esto no puede explicar las diferencias entre escenarios.

Gráfica 9: Población que enfrenta severas presiones por el agua



3.4 Salud humana

Como lo demuestran los trabajos de la Organización Mundial de la Salud, la CCA y otros, sabemos que la salud humana y el medio ambiente están interrelacionados (CCA, 2006; Prüss-Üstün y Corvalán, 2006). Tradicionalmente, las preocupaciones han girado en torno de la contaminación atmosférica y del agua, así como de ciertas sustancias tóxicas, como el plomo. En épocas más recientes, los efectos en la salud que se derivan del agotamiento del ozono estratosférico, el cambio climático y las sustancias tóxicas persistentes —por ejemplo, los contaminantes orgánicos persistentes (COP) y las sustancias tóxicas bioacumulables— han ocupado un lugar más destacado en los diálogos científicos y sobre políticas. En la mayoría de las proyecciones, sin embargo, el análisis de los efectos del futuro cambio ambiental en la salud humana es limitado: el único problema que se ha abordado explícitamente es el de la contaminación atmosférica urbana.

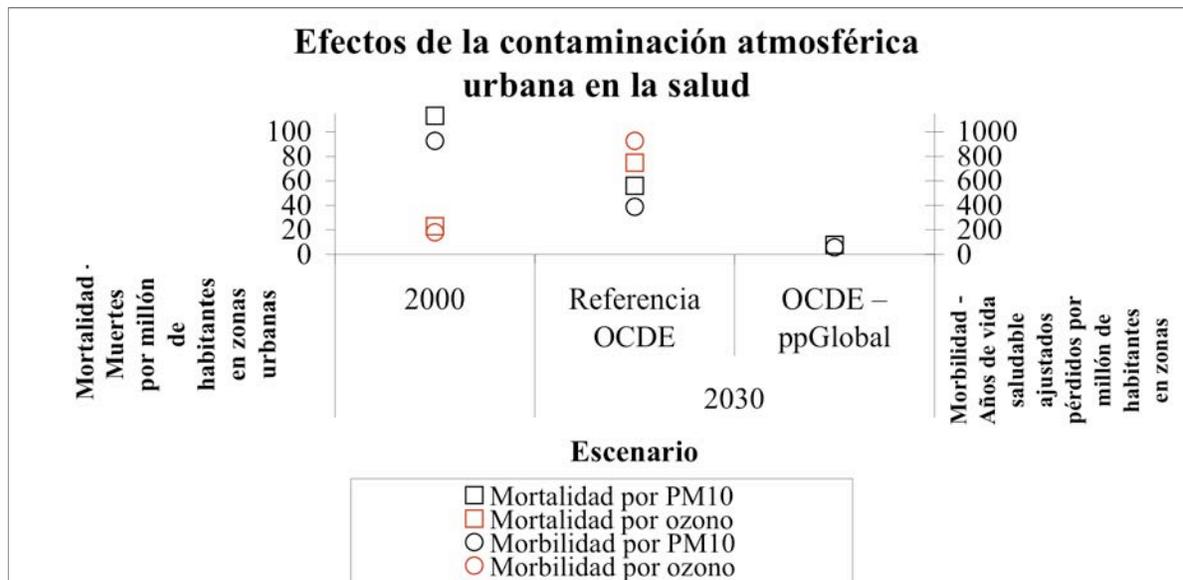
La contaminación atmosférica en zonas urbanas ha sido una preocupación fundamental en el pasado, así como objeto de una reglamentación considerable. La OCDE prevé un panorama mixto respecto a la contaminación atmosférica urbana en América del Norte: proyecta un mejoramiento continuo de este tipo de contaminación en todo el subcontinente, con la reducción de casi un tercio de las concentraciones promedio de partículas suspendidas⁷ para 2030 en su escenario de referencia y de dos tercios en un escenario

⁷ Medidas en microgramos por metro cúbico de PS₁₀, es decir, partículas suspendidas de menos de 10 micrones de diámetro.

de políticas aceleradas. Esto se relaciona sobre todo con una reducción en las principales emisiones —por ejemplo, óxidos de azufre—, en gran medida gracias a políticas de reglamentación más estrictas en materia de contaminación atmosférica urbana. Se espera que México, en particular, logre avances significativos, aunque continuará rezagado en comparación con Canadá y Estados Unidos. La menor exposición va acompañada de reducciones considerables en la mortalidad y la morbilidad relacionada con PS₁₀ (gráfica 10). Las políticas adicionales en el escenario ppGlobal de la OCDE proyectan una disminución en la mortalidad y la morbilidad de 2000 a 2030 que se aproximará a 95 por ciento, a diferencia de poco más de 50 por ciento en el escenario de referencia de ese mismo organismo.

No obstante, el ozono troposférico sigue siendo una preocupación. En el escenario de referencia de la OCDE se proyecta un ligero aumento en los niveles promedio en zonas urbanas en Canadá y Estados Unidos, y casi ningún cambio en México.⁸ Sumado al crecimiento demográfico urbano total y la edad promedio cada vez mayor de la población, esto significará un aumento del triple o cuádruple en las tasas de mortalidad y de cinco a seis veces en las tasas de morbilidad relacionadas con la exposición a altos niveles de ozono troposférico.

Gráfica 10: Cambios en la mortalidad y morbilidad como consecuencia de la contaminación atmosférica



⁸ En los escenarios de políticas de la OCDE no se presentan cálculos para los niveles de ozono o los efectos en la salud relacionados.

3.5 Biodiversidad

La pérdida de biodiversidad puede obedecer a factores muy diversos, como cambios en el uso del suelo, fragmentación de los hábitats, cambios en los patrones climáticos, contaminación e introducción de especies invasoras. Por ello, de muchas maneras, puede servir como un indicador integral del impacto ambiental. Además, dada su importancia para el suministro de bienes y servicios ambientales, también se puede considerar como un indicador de los posibles efectos de la degradación ambiental en la sociedad.

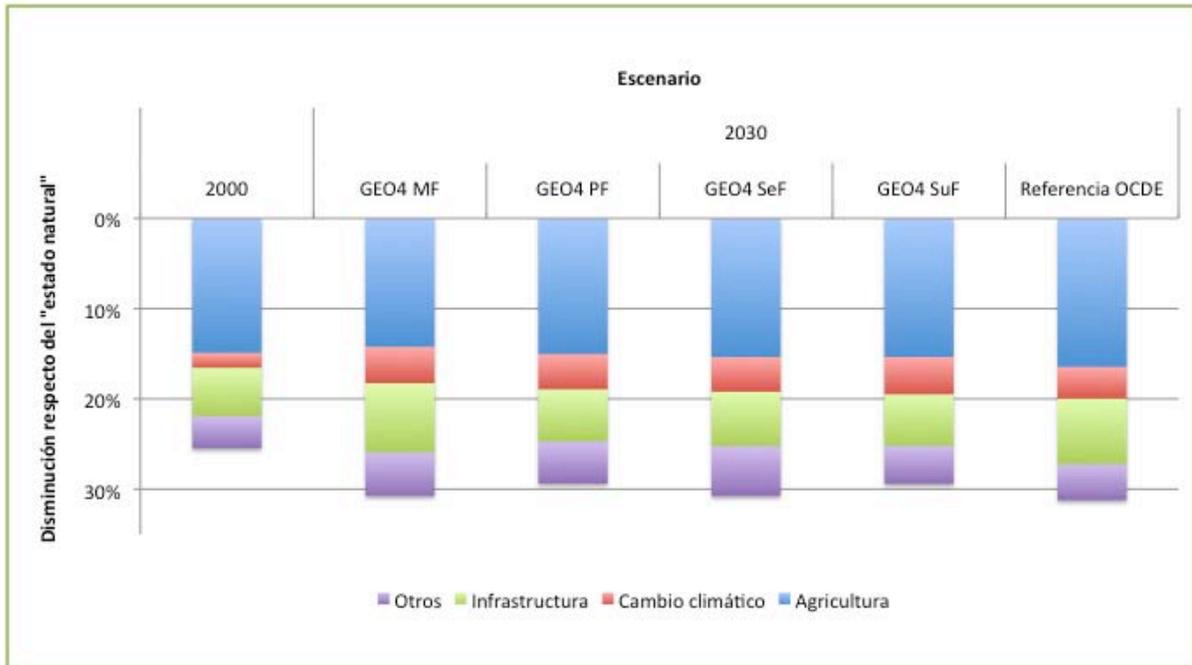
Aunque es muy difícil hacer proyecciones respecto a la pérdida de especies particulares, se están formulando indicadores que consideran el problema más general de la pérdida de biodiversidad. Uno de ellos es el concepto de abundancia promedio de especies (*mean species abundance*, MSA). La MSA capta el grado en el que la biodiversidad, a escala macrobiótica, se mantiene sin cambios. Si el indicador es cien por ciento, la biodiversidad es similar a la situación natural o está en gran medida intacta. La MSA se estima con base en el impacto calculado de varias actividades humanas en los "biomas". Por consiguiente, una reducción de la MSA significa, no tanto un recuento exacto de especies, sino más bien que las presiones han aumentado (OCDE, 2008).

La región de América del Norte ya ha experimentado una mengua importante de la biodiversidad terrestre, calculada en alrededor de 25 por ciento en el año 2000, tomando como parámetro la abundancia promedio de especies (gráfica 11). La principal causa ha sido la conversión de tierras naturales a usos agrícolas, pero la expansión de la infraestructura humana —incluidos caminos— también ha tenido una influencia considerable.⁹ Canadá ha sufrido un menor declive, lo que es indicativo de su gran masa continental y su población relativamente pequeña.

Se espera la pérdida de otro tres a seis por ciento para 2030, con pérdidas mayores en una perspectiva más a futuro. Los principales factores causantes son el cambio climático y la infraestructura creciente: urbanización, redes de transporte, construcción relacionada con la explotación de recursos y otros elementos de los asentamientos humanos. Hay una parte de esta disminución ocasionada por la expansión agropecuaria, pero esto ocurre de manera casi exclusiva en México. Si se analizan los resultados con mayor detalle, es posible observar que será difícil enfrentar el impacto directo del cambio climático a corto plazo. Sin embargo, las políticas relativas al desarrollo de infraestructura pueden tener un efecto importante durante este periodo. Un aspecto esencial en materia de políticas sobre el que se basan los resultados presentados en este trabajo es el de las áreas protegidas, no sólo su extensión, sino también la naturaleza de su manejo.

⁹ La "otra" categoría incluye explotación forestal, fragmentación y contaminación, específicamente, deposición de nitrógeno. Las herramientas disponibles en la actualidad no permiten identificar la pérdida de biodiversidad a causa de factores como la introducción de especies invasoras.

Gráfica 11: Disminución en la abundancia promedio de especies



4 Análisis

Aunque faltan todavía 22 años, 2030 está lo suficientemente cerca como para que muchos de los cambios ambientales identificados en este trabajo parezcan inevitables a causa de la inercia en los sistemas tanto físico como social: la acumulación continua de gases de efecto invernadero en la atmósfera asegura que el clima seguirá cambiando. Ello, sumado a la continua invasión humana de áreas silvestres y la propagación de especies invasoras, implica que se producirán mayores pérdidas en la biodiversidad. Estos y otros cambios ambientales tendrán consecuencias socioeconómicas. Los habitantes de América del Norte deberán pagar ciertos costos para adaptarse al cambio climático, sanear la contaminación atmosférica urbana, controlar la proliferación de sustancias tóxicas y proteger a las especies en peligro; aunque, por otro lado, algunas soluciones tal vez prometan beneficios económicos netos a largo plazo. Será preciso evaluar tales costos en relación con los costos de la inacción y la inercia.

Los expertos coinciden en que la diversidad de escenarios posibles para el medio ambiente de América del Norte aumenta a medida que hacemos proyecciones más a futuro. La mayoría de las veces, lo que distingue estos escenarios son las decisiones en materia de políticas sobre asuntos como uso de energía, densidad urbana, precios del agua y diseño de productos: decisiones a corto plazo con consecuencias a más largo plazo. Así pues, aun teniendo como telón de fondo un cambio inevitable, las decisiones que se tomen hoy en relación con las políticas pueden tener, y de hecho tendrán, un impacto sustancial en la calidad ambiental dentro de dos y tres décadas.

Asimismo, las implicaciones ambientales de una América del Norte más rica, más poblada y que consumirá más recursos naturales no pueden considerarse única y exclusivamente en el contexto de esta región. Y ello no sólo porque América del Norte genera efectos ambientales en otras partes del mundo, al tiempo que está sujeta al impacto de factores originados fuera de sus fronteras, sino también porque nuestros actuales esquemas de producción y consumo no son sustentables y se replican ampliamente en otros lugares.

Si bien los escenarios aquí presentados no son proyecciones y podrían acabar muy lejos de la realidad, ofrecen a los responsables de las decisiones la oportunidad de explorar las ventajas e inconvenientes de las diferentes opciones de políticas y preguntarse:

- 1 ¿Es aceptable el nivel de la degradación ambiental implicado en la mayoría de los escenarios? ¿Tienen las Partes suficiente información para entender en toda su extensión las implicaciones ambientales (por ejemplo, efectos acumulativos, límites ambientales, riesgos de cambios irreversibles) y las consecuencias socioeconómicas que éstas conllevan? De no ser así, ¿qué medidas son necesarias para mejorar dicha comprensión?

- 2 ¿Los beneficios del aumento continuo del nivel de vida material compensan plenamente tanto los costos como los riesgos ambientales y socioeconómicos identificados? En caso afirmativo, ¿tienen los costos y beneficios del crecimiento una distribución equitativa? De no ser así, ¿qué políticas son necesarias para asegurar una distribución más justa?
- 3 ¿Qué medidas relativas a políticas son necesarias en sectores fundamentales (por ejemplo, energía, agricultura, pesca) a fin de mantener los efectos ambientales en niveles aceptables? ¿Qué se necesitaría para realizar el escenario “primero la sustentabilidad”, como lo describe el PNUMA?
- 4 Aunque sus circunstancias individuales difieren notablemente, ¿cuáles son las áreas en que las Partes pueden colaborar con el máximo provecho para reducir la degradación ambiental o lograr beneficios ambientales?
- 5 ¿Está preparada América del Norte para manejar posibles cambios ambientales abruptos en las próximas décadas? De no ser así, ¿qué mecanismos necesita poner en marcha a fin de prepararse para tales eventualidades?

Como lo ha documentado la CCA con su trabajo precursor acerca de la relación entre el comercio y el medio ambiente, las decisiones de política acertadas pueden representar la diferencia entre resultados positivos y negativos. América del Norte posee el capital —financiero, intelectual y humano— para que avancemos. Tal vez más que nunca antes, las respuestas a las preguntas anteriores y las decisiones de política que enfrentamos hoy son vitales para seguir la ruta de sostener nuestras economías y preservar nuestro medio ambiente en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

5 Bibliografía

- Adelaar, M., Pasini, M., de Buen, O. y Selkowitz, S., "Escenarios energéticos de la edificación sustentable para 2030" en *Edificación sustentable en América del Norte: oportunidades y retos*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2008.
- Angel, S., "The Dynamics of Global Urban Expansion", preparado para el Urban Forum 2006, The Challenges of an Urbanizing World, 20-21 de marzo de 2006, Banco Mundial, Washington, DC, 2006 (disponible en <<http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1144073945012/Angel.pdf>>).
- Angel, S., Sheppard, S.C. y Civco, D.L., *The Dynamics of Global Urban Expansion*, Departamento de Transporte y Desarrollo Urbano, Banco Mundial, Washington DC, 2005.
- CCA, *Salud infantil y medio ambiente en América del Norte: primer informe sobre indicadores y mediciones disponibles*, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 2006.
- DPNU, *World Population Prospects: The 2006 Revision, Highlights*, Working Paper No. ESA/P/WP.202, Organización de las Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población, 2007 (datos disponibles en línea, en <<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>>).
- DPNU, *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision, Highlights*, Organización de las Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población, 2008 (datos disponibles en línea, en <<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>>).
- EIA, *International Energy Outlook 2007*, US Energy Information Administration, Washington, DC, 2007 (disponible en <<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html>>).
- Field, C.B., Mortsch, L.D., Brklacich, M., Forbes, D.L., Kovacs, P., Patz, J.A., Running, S.W. y Scott, M.J., "North America", en Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Linden, P.J.V.D. y Hanson, C.E. (comps.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, RU, 2007, pp. 617-652.
- Gobierno de Canadá, *Climate Change Impacts and Adaptation: A Canadian Perspective*, Climate Change Impacts and Adaptation Directorate, ministerio de Recursos Naturales de Canadá, Ottawa, ON, 2004 (disponible en línea, en <http://adaptation.nrcan.gc.ca/perspective/index_e.php>; consultado el 12 de diciembre de 2007).

- Hirsch, K., "Forest fires and sustainable forest management in Canada", *Horizons: Policy Research Initiative*, vol. 6, núm. 4, pp. 18-21, 2004 (disponible en <http://www.policyresearch.gc.ca/doclib/HOR_v6n4_200403_e.pdf>).
- Magrin, G., García, C.G., Choque, D.C., Giménez, J.C., Moreno, A.R., Nagy, G.J., Nobre, C. y Villamizar, A., "Latin America", en Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Linden, P.J.V.D. y Hanson, C.E. (comps.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, RU, pp. 581-615.
- NEB, *Canada's Energy Future: Reference Case and Scenarios*, Consejo Nacional de Energía (National Energy Board), Calgary, 2007.
- OCDE, *Prospectiva medioambiental para el año 2030*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, París, 2008.
- PICC, *Cuarto informe de evaluación*, Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, 2007.
- PNUMA, *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 4: medio ambiente para el desarrollo (Global Environment Outlook 4: Environment for Development)*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi, 2007.
- Prüss-Üstün, A. y Corvalán, C., *Preventing Disease Through Healthy Environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease*, Organización Mundial de la Salud, Génova, 2006.
- Ruth, M., Coelho, D. y Karetnikov, D., *The US Economic Impacts of Climate Change and the Costs of Inaction*, Center for Integrative Environmental Research (CIER), Universidad de Maryland, 2007 (disponible en <<http://www.cier.umd.edu/climateadaptation/>>; consultado el 12 de diciembre de 2007).
- Woynillowicz, D., Severson-Baker, C. y Reynolds, M., *Oil Sands Fever: The Environmental Implications of Canada's Oil Sands Rush*, Pembina Institute, Calgary, 2005.