

Agua

Recursos hídricos compartidos

Principales consideraciones

- Los recursos hídricos compartidos son cuerpos de agua que atraviesan las fronteras políticas. A lo largo de las fronteras de Estados Unidos con Canadá y México, la gestión eficiente de la calidad y el uso de estos cuerpos de agua supone una responsabilidad compartida.
- El cambio climático, el crecimiento demográfico, la contaminación, las especies invasoras y el cambio en el uso del suelo afectan la cantidad y la calidad de los recursos hídricos compartidos y su capacidad para sustentar los ecosistemas acuáticos.
- En 2005 la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos evaluó diversos cuerpos de agua compartidos importantes. En esta evaluación, las condiciones del golfo de México se calificaron como “regulares” y las de los Grandes Lagos “de regulares a malas”. El golfo de Maine resultó estar, en términos generales, en mejores condiciones que el resto de la región costera del noreste, cuyas condiciones se calificaron como “malas”.
- Es difícil detectar tendencias generales comunes a todas las características importantes de los recursos hídricos compartidos. En los Grandes Lagos, por ejemplo, las tendencias en las condiciones de los ecosistemas muestran mejorías en algunas áreas y deterioro en otras.

Los *recursos hídricos compartidos* incluyen los ríos y estuarios que constituyen fronteras o corren a través de las fronteras, los lagos que se extienden sobre las fronteras políticas, las áreas marinas con jurisdicciones múltiples y los mantos acuíferos que yacen bajo las fronteras políticas.

¿Cuál es la problemática ambiental?

El agua es un recurso mundial compartido. El ciclo hidrológico transporta el agua por todo el planeta mediante vapor atmosférico y corrientes oceánicas. En tierra, el agua (arroyos y ríos) constituye la frontera política entre muchas naciones. Los países también comparten los lagos que se extienden sobre sus fronteras políticas y los mantos acuíferos ubicados bajo esas fronteras.

Como el agua es esencial para sustentar todos los procesos vitales, muchas naciones consideran que su disponibilidad adecuada es un derecho humano fundamental. Existen registros de conflictos por los derechos sobre el agua que datan de 2500 a.C. y cabe esperar que estos conflictos sean más frecuentes en el futuro, con el crecimiento de las poblaciones humanas y el desarrollo económico, así como con el cambio de los patrones climáticos.

¿Por qué es importante este asunto para América del Norte?

América del Norte cuenta con amplios recursos hídricos compartidos, pero hay grandes diferencias en la calidad y cantidad de esos recursos de un lugar a otro de la región. A lo largo de la frontera norte entre Canadá y Estados Unidos y la frontera sur entre México y Estados Unidos, el manejo de los recursos hídricos compartidos —en términos de cantidad y calidad— es una cuestión importante.

Manejo de recursos hídricos compartidos

Canadá y Estados Unidos comparten agua a lo largo de sus casi 9,000 kilómetros de frontera, desde el Atlántico hasta el Pacífico, y en un gradiente que va de las zonas relativamente ricas en agua del este a las regiones más áridas del oeste. De

igual modo, México y Estados Unidos comparten agua a lo largo de los 3,000 kilómetros de su línea fronteriza, que pasa por las regiones áridas entre Texas y California. A pesar de estos gradientes, muchos de los problemas de cantidad y calidad del agua son similares entre los tres países de América del Norte. Los posibles conflictos por los recursos hídricos compartidos de América del Norte se han enfrentando mediante tratados, acuerdos y protocolos bilaterales en materia de agua.

El recurso hídrico más abundante que comparten Canadá y Estados Unidos son los Grandes Lagos (el sistema del río San Lorenzo), que representa la quinta parte del agua dulce de todo el mundo. Otros recursos compartidos por Canadá y Estados Unidos van desde el golfo de Maine al este hasta el río Rojo del Norte en la región central y el océano Pacífico al oeste. En el transcurso de los años, Canadá y Estados Unidos han negociado acuerdos para resolver problemas relativos a los recursos hídricos. Desde 1909, en el Tratado sobre Aguas Fronterizas se creó una Comisión Conjunta Internacional para evitar y resolver



Vista del río Bravo, que separa a Estados Unidos y México, visto desde uno de los puentes internacionales en la urbe fronteriza de Ciudad Juárez, México.

Foto: REUTERS/Tomás Bravo.

disputas entre ambas naciones. En 1972 Canadá y Estados Unidos celebraron el primer Acuerdo para la Calidad del Agua de los Grandes Lagos (modificado en 1978 y 1987), con vistas a controlar la contaminación en esta cuenca y limpiar los residuos industriales y urbanos. Las modificaciones de 1987 introducen los conceptos de zonas de preocupación y planes de gestión panlacustre, así como otros elementos en que se identifica un enfoque de ecosistemas para la restauración y conservación de los Grandes Lagos.

La cantidad de agua y los niveles de los lagos preocupan tanto a Canadá como a Estados Unidos. Recientemente, los niveles de agua de algunos de los Grandes Lagos han descendido notoriamente (sobre todo los lagos Michigan y

Huron). Una de las consecuencias ambientales de los menores niveles de agua es la reducción de la extensión de los humedales, las zonas de cría y el hábitat de peces y vida silvestre, lo que incluye zonas de reposo y anidación de aves acuáticas migratorias. A medida que decrezca el nivel de los lagos, serán necesarias operaciones de dragado a fin de mantener las rutas de navegación. Sin embargo, el dragado puede causar perturbaciones y volver a suspender sedimentos contaminados en toda el agua de los Grandes Lagos. Las consecuencias económicas que esto conlleva son menor tonelaje transportado a causa del menor calado en los puertos, pérdida de actividades recreativas y menor eficiencia en la generación termoeléctrica.

El río Colorado, el río Bravo y el Golfo de México son recursos de primer orden que México y Estados Unidos comparten. También se encuentran a lo largo de esta frontera muchos otros recursos de aguas superficiales y freáticas importantes para las comunidades locales, los municipios y los estados. Asegurar que ambos países tengan suficientes recursos hídricos compartidos ha sido uno de los factores que han impulsado la celebración de tratados, acuerdos y protocolos a lo largo de la frontera Estados Unidos-México. La Convención de 1906 entre México y Estados Unidos resolvió problemas de distribución del agua en relación con el río Bravo. Varias décadas más tarde, el Tratado de Aguas de 1944, también de carácter bilateral, normó la distribución de aguas en la parte baja del río Bravo, el río Colorado y el río Tijuana, y creó la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). En 1983 México y Estados Unidos acordaron el programa Frontera XXI con el propósito de evitar, reducir y eliminar fuentes de contaminación.

Calidad del agua

Desde 1994, el ministerio de Medio Ambiente de Canadá y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos han evaluado conjuntamente los Grandes Lagos, y los resultados se han publicado en el informe de la Conferencia sobre las Condiciones del Ecosistema de los Lagos (*State of the Lakes Ecosystem Conference*, SOLEC). La SOLEC se encarga de evaluar los componentes del ecosistema de la cuenca de los Grandes Lagos mediante un conjunto de indicadores de salud. En 2007 se determinó que el estado general del ecosistema de los Grandes Lagos era mixto, dado que las condiciones en algunas áreas eran buenas o estaban mejorando, mientras que en otras eran malas o se deterioraban. El mejoramiento detectado respondió a una disminución en los niveles de la mayor parte de los contaminantes presentes en huevos de la gaviota plateada (*Larus argentatus*) y peces depredadores; al logro de los objetivos planteados en los niveles de fósforo; a un aumento en los bancos de trucha de lago, y a la recuperación parcial de las poblaciones de mosca de mayo (*Hexagenia*). Algunas de las tendencias negativas apuntan a concentraciones mayores de polibromodifenil éteres (PBDE) —retardadores de flama— en huevos de la gaviota plateada; al perjudicial crecimiento de alga verde (*Cladophora*); a la persistencia de especies no nativas dominantes; a extracciones no sustentables de aguas subterráneas; al aumento de superficies impermeables en áreas

Estudio de caso – Solución de problemas de calidad del agua en el río San Pedro



El río San Pedro. Foto: Adriel Heisey

El San Pedro, que nace en Sonora, México, y corre hacia el norte para adentrarse en el sur de Arizona, es el mayor río no embalsado del suroeste de Estados Unidos. La cantidad de agua es un problema para este río, pues se ubica en una región dominada por la evaporación, y con baja precipitación pluvial. En los meses de sequía, las aguas freáticas mantienen el torrente en algunas porciones del río San Pedro, de modo que es un oasis en los áridos desiertos de Chihuahua y Sonora. Sin embargo, las aguas subterráneas se han agotado a causa de su extracción para la minería y la ganadería en México y en virtud de extracciones domésticas en Sierra Vista y Fuerte Huachuca, Arizona. En respuesta a esta situación, en 1988 un grupo de ciudadanos creó el Área Nacional de Conservación del San Pedro y a ambos lados de la frontera se adoptaron medidas conjuntas: medidas de manejo —como establecimiento de tierras reservadas, adopción de códigos para el uso de agua en los condados y fomento de prácticas de conservación del agua (por ejemplo, accesorios, inodoros y lavadoras de bajo consumo de agua)— y programas de educación y divulgación con sectores interesados. Hoy día se tienen en curso programas de monitoreo para dar seguimiento a los avances en el logro de objetivos respecto de los niveles sustentables de las aguas subterráneas, con miras a restaurar y proteger el río San Pedro.

Estudio de caso – Atención a problemas de calidad del agua en el lago Erie

A finales de los años sesenta y principios de los setenta, la calidad del agua del lago Erie se había deteriorado a tal grado que el lago fue declarado “muerto”. Como este lago es el de menor profundidad de los Grandes Lagos, las altas concentraciones de fósforo estaban ocasionando graves problemas de eutrofización como playas cubiertas de lama de algas, pérdida de oxígeno para sustentar a los peces y otras formas de vida acuática en las aguas del fondo y sustitución de peces como la lucioperca americana por especies tolerantes a la contaminación como la carpa (*Cyprinus carpio*).

En 1972, Canadá y Estados Unidos celebraron el Acuerdo para la Calidad del Agua de los Grandes Lagos y pusieron manos a la obra para disminuir la carga de fósforo en los Grandes Lagos. Las provincias y estados de los Grandes Lagos contribuyeron reduciendo el fósforo en los efluentes municipales e industriales y eliminando este elemento de los detergentes. Como resultado, las concentraciones totales de fósforo y clorofila han disminuido notablemente. La riqueza de especies de peces ha aumentado con el retorno de especies intolerantes a la contaminación como la lota (*Lota lota*), el coregono de lago (*Coregonus clupeaformis*), la lobina de boca chica (*Micropterus dolomieu*) y la rémora blanca (*Catostomus commersoni*), así como con la disminución de especies tolerantes a la contaminación como el pez gato americano (*Ameiurus nebulosus*), la carpa común y la robaleta (*Pomoxis annularis*).

No obstante, en la última década las concentraciones de fósforo en el lago Erie han vuelto a aumentar. Las cargas de fósforo disuelto de los afluentes van en aumento. En la cuenca central se ha registrado un mayor índice —y durante lapsos más prolongados— de hipoxia y anoxia. Los brotes de la peligrosa cianobacteria *Microcystis* y el fuerte crecimiento de *Cladophora*, alga verde filamentosa ramificada, comienzan a equiparar los de los años setenta. Como resultado, el manejo de nutrientes, en particular de fósforo, sigue siendo la máxima prioridad para el mejoramiento del lago, y Canadá y Estados Unidos preparan una nueva estrategia binacional al respecto. A pesar de que los bancos de perca amarilla (*Perca flavescens*) ya se están recuperando a lo largo y ancho del lago, las poblaciones de especies depredadoras superiores como la lucioperca americana (*Stizostedion vitreum*), la trucha de lago y el coregono de lago (*Coregonus clupeaformis*) aún enfrentan dificultades.



Orilla del lago Erie.

urbanas; al transporte atmosférico a grandes distancias de bifenilos policlorados (BPC) y otros contaminantes; al constante desarrollo de la línea costera, y a la disminución en las poblaciones de ciertas especies de anfibios y aves que dependen de los humedales.

En 2005 la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos calificó varios grandes cuerpos de agua compartidos de acuerdo con una vasta cantidad de datos de monitoreo recabados entre 1997 y 2000. En esta evaluación, las condiciones del golfo de México se calificaron como “regulares” y las de los Grandes Lagos “de regulares a malas”. En términos generales, el golfo de Maine estaba en mejores condiciones que el resto de la región costera del noreste, cuyas condiciones se calificaron como “malas”; sin embargo, se seguían observando señales de deterioro de la calidad del agua incluso en la zona al norte del cabo Cod y a lo largo del litoral de Maine.

Muchos de los problemas de calidad del agua a lo largo de las fronteras entre los tres países son similares. El DDT y otros plaguicidas a base de hidrocarburos clorados, así como los bifenilos policlorados (BPC) y los arocloros (hidrocarburos aromáticos clorados) vinculados, han contaminado el tejido de los peces lo mismo en el golfo de Maine que en los Grandes Lagos y el golfo de México. Las concentraciones de BPC y DDT también son preocupantes en el río Bravo, que separa a México y Estados Unidos. La contaminación del tejido de peces con mercurio también está muy extendida, no sólo en América del Norte sino en todo el mundo. Las concentraciones de mercurio en los peces depredadores superiores, como la lucioperca americana (*Stizostedion vitreum*) y la lobina negra (*Micropterus salmoides*), han llegado a ser tan elevadas como para lanzar advertencias sobre el consumo de pescado en afluentes de los Grandes Lagos y a lo largo de la frontera Canadá-Estados Unidos. El carito o peto (*Scomberomorus cavalla*) tiene concentraciones de mercurio lo suficientemente altas para motivar el lanzamiento de advertencias respecto de su consumo en todo el golfo de México.

La salinidad es otro problema: aumenta conforme el agua usada para irrigación se filtra en suelos ricos en minerales y luego vuelve a los cuerpos de agua superficiales, transportando estos minerales disueltos. En el río Colorado, la salinidad aumentó en la primera mitad del siglo xx conforme se incrementaron las hectáreas irrigadas en la cuenca de este río, a tal grado que en 1973, la Comisión Internacional de Límites y Agua adoptó la Minuta 242 para atender los problemas de salinidad del río Colorado.



Los ríos y arroyos que corren por América del Norte presentan también un deterioro de la calidad de sus aguas a consecuencia de la carga de materia orgánica que consume oxígeno; la sedimentación, que reduce tanto la claridad como la profundidad y el volumen del agua, y los nutrientes, que contribuyen a las florecencias de algas dañinas.

¿Cuáles son sus vínculos con otras cuestiones ambientales de América del Norte?

Los recursos hídricos compartidos se vinculan de manera vital con otros importantes temas ambientales como el cambio climático, el aprovechamiento del suelo, la biodiversidad y los contaminantes.

Cambio climático

A medida que cambian los patrones climáticos, es probable que también los patrones de precipitaciones y escurrimientos se alteren, con más sequías en algunas zonas y mayores inundaciones en otras. Las temperaturas más templadas en los Grandes Lagos han aumentado su evaporación durante el invierno, cuando solían congelarse, lo que, a su vez, ha contribuido a los menores niveles de agua en los lagos. También se espera que las temperaturas más altas en el futuro reduzcan aún más el torrente y los suministros de agua del río Colorado. Por su parte, los mayores escurrimientos ocasionarán una mayor carga de sedimentos, materia orgánica, nutrientes y contaminantes tóxicos en los ecosistemas acuáticos de toda la región de América del Norte. En general, la menor cantidad de agua y el deterioro de su calidad dificultarán más a los tres países cumplir con las disposiciones de los tratados internacionales.

Aprovechamiento del suelo

Junto con el cambio climático, el crecimiento demográfico y los cambios en el uso del suelo serán factores de mayor peso en la escasez de recursos hídricos en los próximos 25 años, dada la urbanización y la creciente competencia entre los usuarios de agua, tanto al interior de los países como a lo largo de las fronteras internacionales. En vista de las diferencias espaciales en la distribución de recursos hídricos renovables y disponibles dentro de los países y en diferentes zonas geográficas, es probable que ciertas zonas de América del Norte sufran una mayor escasez de agua que otras.

Biodiversidad y ecosistemas

La biodiversidad de los ecosistemas acuáticos se ve afectada tanto por la cantidad como por la calidad del agua, según lo ilustran los ejemplos del río San Pedro y el lago Erie (véanse los estudios de caso). También las especies invasoras influyen en la biodiversidad y ello ha ocurrido ya en los recursos hídricos compartidos; por ejemplo, con los mejillones cebrá (*Dreissena polymorpha*) en los Grandes Lagos y el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) en el río Bravo. Los mejillones cebrá no sólo desplazan a los mejillones autóctonos de su hábitat, sino que también afectan la dinámica de la red alimentaria al filtrar fuera de la columna del agua el alimento que otros organismos necesitan. El lirio acuático está invadiendo el río Bravo y sus afluentes; con su denso crecimiento, impide que las plantas autóctonas reciban la luz solar y agota el oxígeno en el agua que los peces y otros organismos acuáticos necesitan para vivir.

Contaminantes

Los contaminantes cruzan a menudo las fronteras políticas. Aunque se ha prohibido el DDT y el uso de BPC ha estado restringido por décadas, el transporte y la deposición atmosféricos de estos compuestos siguen manteniendo concentraciones en los tejidos de los peces desde los Grandes Lagos hasta el golfo de México. Canadá y Estados Unidos han identificado áreas de preocupación y formulado Planes de Acción para la Rehabilitación de los Grandes Lagos (véase el mapa). El enriquecimiento excesivo con nutrientes ha contribuido al problema de hipoxia en el golfo de México y a la eutrofización de lagos, represas, arroyos y ríos de toda América del Norte. El nitrógeno atmosférico representa nada menos que 30 por ciento de la carga de nitrógeno de la bahía de Chesapeake. Las fuentes atmosféricas también contribuyen al nitrógeno presente en los Grandes Lagos y el golfo de México. 🌿

Áreas de preocupación identificadas, tanto por Canadá como por Estados Unidos, para mejoramiento de la calidad del agua en los Grandes Lagos



- | | | |
|--|-----------------------|---|
| 1 Bahía Nipigon | 15 Lago Blanco | 30 Arroyo Eighteen Mile |
| 2 Bahía de Truenos | 16 Bahía de Saginaw | 31 Bahía de Rochester |
| 3 Bahía y río St. Louis | 17 Río St. Clair | 32 Río Oswego* |
| 4 Lago Antorcha | 18 Río Clinton | 33 Río San Lorenzo (Cornwall – Massena) |
| 5 Lago de los Ciervos – Arroyo o río de las Carpas | 19 Río Detroit | 34 Bahía de Quinte |
| 6 Río Manistique | 20 Río Rojo | 35 Puerto Esperanza |
| 7 Río Menominee | 21 Río Raisin | 36 Toronto y su región |
| 8 Río de Lobos – Bahía Verde Sur | 22 Río Maumee | 37 Puerto Hamilton |
| 9 Río Sheboygan | 23 Puerto Wheatley | 38 Brazo Severn* |
| 10 Estuario Milwaukee | 24 Río Negro | 39 Puerto Español |
| 11 Puerto Waukegan | 25 Río Cuyahoga | 40 Río Santa María |
| 12 Río Grand Calumet – Puerto y canal de Indiana | 26 Río Ashtabula | 41 Puerto Península |
| 13 Río Kalamazoo | 27 Bahía Presque Isle | 42 Bahía Jackfish |
| 14 Lago Muskegon | 28 Río Búfalo | |
| | 29 Río Niágara | |

* Eliminados de la lista

Fuente: Comisión Conjunta Internacional (CCI).