

CAPÍTULO XI

AGUAS TRANSFRONTERIZAS Y CAMBIO CLIMÁTICO: EL CASO DEL RÍO COLORADO

María Obdulia LLANO BLANCO*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Contexto geográfico y socioeconómico de la cuenca del río Colorado*. III. *Problemática actual y perspectivas de futuro*. IV. *Régimen jurídico binacional del río Colorado*. V. *Medidas adoptadas frente al cambio climático*. VI. *Conclusiones*. VII. *Bibliografía*.

I. INTRODUCCIÓN

El río Colorado ha sido, y continúa siendo, uno de los principales motores del desarrollo en la región suroeste de Estados Unidos y noroeste de México, desarrollo que no hubiera sido posible sin la “domesticación” que ha sufrido el mismo, hasta el punto de convertirlo en uno de los ríos más regulados del mundo.

Pero también el río Colorado es uno de los más amenazados. Sus aguas ya no alcanzan para satisfacer las necesidades de una región, árida en su mayor parte, que ha crecido de manera extraordinaria en las últimas décadas; además, el cambio climático plantea preocupantes pronósticos para los próximos años, con una disminución importante del caudal ocasionada por su ubicación geográfica.

Para hacer frente a estos grandes retos, es necesario cambiar, entre otras cosas, los paradigmas de una regulación que se encuentra anclada en el siglo pasado. Estados Unidos y México han usado y abusado de la parte que les correspondía de este río, pero las nuevas circunstancias socioeconómicas y climáticas requieren de un nuevo enfoque, tanto en la gestión por parte de

* Licenciada en Derecho por la Universidad de Cantabria, España; directora del Programa de Análisis de Políticas Públicas y Legislación, Defensa Ambiental del Noroeste (DAN), Ensenada, Baja California (México).

cada uno de estos países como en la coordinación y colaboración binacional, partiendo de una perspectiva holística en la que no debe faltar la atención al aspecto ambiental, factor que históricamente se ha dejado de lado en la gobernanza del río, más enfocada en una perspectiva economicista.

Ambos países han comenzado a dar pasos en este sentido, como veremos a continuación, pero aún falta un largo camino por recorrer si queremos llegar a alcanzar la seguridad hídrica en esta región del mundo.

II. CONTEXTO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO COLORADO

Existen vestigios de que la cuenca del río Colorado estuvo habitada desde hace, al menos, 8,000 años (Matson, 1991: 133). Los primeros que la habitaron fueron los pueblos indígenas, que se asentaron a lo largo de las riberas del cauce principal y de sus numerosos afluentes. Posteriormente, en el siglo XVI llegaron los europeos (Sheridan, 2000: 46), y en 1821 toda la cuenca se convirtió en parte del territorio de México, cuando éste se declaró independiente de España.

Veintisiete años después, en 1848, la mayor parte de ésta pasó a integrarse a Estados Unidos mediante el Tratado de Guadalupe Hidalgo, con excepción de los últimos 140 kilómetros de cauce hasta su desembocadura en el golfo de California, que permanecieron en territorio mexicano.

Su nacimiento se sitúa en La Poudre Pass, un área en las Montañas Rocallosas que pertenece al estado de Colorado, y cuenta con numerosos afluentes, siendo los más destacados los ríos Green, Gunnison, San Juan, Little Colorado y Gila, este último ya muy próximo a la frontera con México. En total, el río Colorado discurre a través de más de 2,300 kilómetros, atravesando terrenos pertenecientes a siete estados de Estados Unidos de América (Colorado, Wyoming, Utah, Nevada, Arizona, Nuevo México y California) y a dos estados mexicanos (Baja California y Sonora) (Hinojosa y Carrillo, 2010: 180).

A lo largo de su cauce se han construido alrededor de ochenta presas y lagos artificiales, destacando por su gran tamaño las de Glen Canyon, Hoover, Parker y Davis, en Estados Unidos, y la Presa Morelos, en México. Sus mayores embalses son el lago Powell, ubicado en la frontera entre los estados de Utah y Arizona, y el lago Mead, en la frontera entre Arizona y Nevada.

Desde un punto de vista administrativo, la cuenca del río se divide en territorio norteamericano en Cuenca Alta y Cuenca Baja, a partir de la aprobación del Colorado River Compact, en 1922. Mediante este acuerdo, se

determinó que la Cuenca Alta incluiría aquellas partes de los estados de Arizona, Colorado, Nuevo México, Utah y Wyoming cuyas aguas drenaran naturalmente al sistema del río por encima de Lee Ferry, un punto geográfico en la corriente principal que constituye aproximadamente la mitad de su recorrido, además de todas las partes de estos estados que no integran su sistema de drenaje, pero pueden beneficiarse del agua desviada del mismo por encima de Lee Ferry.

La Cuenca Baja incluye, a su vez, aquellas partes de los estados de Arizona, California, Nevada, Nuevo México y Utah cuyas aguas drenan naturalmente al sistema del río por debajo de Lee Ferry, así como aquellas que no forman parte de su sistema de drenaje, pero pueden beneficiarse del agua desviada del mismo por debajo de ese punto. Ambas cuencas son administradas como organizaciones independientes, bajo la supervisión del Buró de Reclamación de Estados Unidos.

Se calcula que este río y sus afluentes abarcan un área de más de 630,000 kilómetros cuadrados, y suministra agua a 40 millones de personas, incluidas algunas de las ciudades más pobladas del oeste de Estados Unidos, como son Los Ángeles, San Diego, Las Vegas, Denver, Phoenix, Tucson, Salt Lake City, Albuquerque y Santa Fe (Udall y Overpeck, 2017: 2), algunas de ellas ubicadas, incluso, fuera de la cuenca.

Una buena parte de su caudal se destina al riego agrícola, dedicándose cerca del 60% de la superficie de las tierras de cultivo a pastos, alfalfa y otros forrajeros utilizados para alimentar ganado y caballos, cultivos que consumen, aproximadamente, el equivalente a un tercio del flujo anual del río.

Los estados de Arizona y California, así como los dos mexicanos, tienen una mayor diversidad agrícola que el resto de los estados norteamericanos de la cuenca, dedicando más de 3,000 kilómetros cuadrados al cultivo de diversas hortalizas, trigo y algodón, aunque en total consumen poco más de 3,700 millones de metros cúbicos del caudal del río (Cohen *et al.*, 2013: 6).

El resto del agua se destina, en territorio norteamericano, a usos industriales, minería, generación de energía hidroeléctrica y para propósitos recreativos, principalmente.

Por lo que respecta a México, el río Colorado ocupa la región del Valle de Mexicali y el delta, extendiéndose sobre una superficie que abarca apenas el 2% de toda la cuenca. Al igual que ocurre en Estados Unidos, la mayor parte del agua se destina fundamentalmente a la agricultura (un 85%, aproximadamente), siendo ésta administrada por el Distrito de Riego 014 Río Colorado. El resto sirve para satisfacer las necesidades de las principales ciudades de Baja California (Mexicali, Tijuana, Tecate y, más recientemente

te, Rosarito y Ensenada), así como de poblaciones más pequeñas del estado de Sonora, como San Luis Río Colorado (Hinojosa y Carrillo, 2010: 181).

La región del delta abarca actualmente su corriente principal, en un tramo de 140 kilómetros de cauce desde la Presa Morelos, localizada en el poblado de Algodones, en la frontera con el estado de California, hasta su desembocadura, ubicada en el Alto Golfo de California, al igual que una zona de humedales de aproximadamente 100,000 hectáreas, que incluye el corredor ripario del río, además del río Hardy, la Ciénega de Santa Clara, los humedales El Doctor y la zona estuarina intermareal. Históricamente, el delta llegó a extenderse por más de 7,770 kilómetros cuadrados, pero a causa de la desviación de su cauce dejó de fluir de manera continua hacia el golfo de California en los setenta, por lo que las áreas mencionadas anteriormente representan sus últimos vestigios.

Sin embargo, y a pesar del grave deterioro sufrido, esta región continúa siendo ambientalmente muy relevante para América del Norte. Así, en 1993 fue decretada la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas de jurisdicción federal del golfo de California y en los municipios de Mexicali, Baja California, y San Luis Río Colorado y Puerto Peñasco, en Sonora. La misma Reserva cuenta con una superficie de 934,756 hectáreas, de las cuales el 60% son marinas y el 40% restante son terrestres; asimismo, consta de una zona núcleo de 164,779 hectáreas y una de amortiguamiento de 769,976 hectáreas.

La Reserva es una de las áreas naturales protegidas de mayor prioridad en México, toda vez que en 1995 fue incluida en el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés). Además, la Reserva es un área de importancia para la conservación de las aves en México (AICA) y forma parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) como sitio de importancia dentro de la ruta migratoria del Pacífico de aves acuáticas, y desde 2005 fue incluida en la designación como sitio de patrimonio natural de la humanidad de la UNESCO, junto con las islas del Golfo de California. La Reserva cuenta, asimismo, con tres sitios Ramsar bajo su administración: los Humedales del Delta del Río Colorado, los Humedales Remanentes del Río Colorado y los Humedales de Bahía Adair.

Su relevancia ambiental radica en que en el delta se detienen las aves durante el invierno para cría y/o en sus rutas de migración por el corredor del Pacífico, con 368 especies documentadas, las cuales representan el 55% de todas las de Norteamérica, incluyendo algunas aves endémicas y en peligro de extinción (Zamora *et al.*, 2007: 873). Además, las áreas estuarinas

son un lugar importante de reproducción, cría y alimentación de numerosas especies marinas con un elevado valor económico, como son el camarón y la corvina, así como de especies en peligro de extinción, como la totoaba y la vaquita marina.

III. PROBLEMÁTICA ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

El río Colorado se enfrenta en la actualidad a una amplia variedad de retos y problemáticas, causados por el extraordinario crecimiento poblacional que ha registrado esta zona de Estados Unidos y de México en las últimas décadas, así como por los efectos del cambio climático.

En referencia al crecimiento poblacional, existe la previsión de que en los próximos cincuenta años se alcancen los 76.5 millones de habitantes (Departamento de Interior, 2012: 8), lo cual está causando, y causará en mayor medida en el futuro si no se toman las medidas oportunas, graves problemas para la supervivencia del río, debido a los requerimientos de tal concentración urbana; al incremento de la contaminación de sus aguas, de su extracción y desvío, y de la salinidad; a los riesgos derivados de la introducción de especies de flora y fauna que ponen en peligro el desarrollo de las poblaciones autóctonas, y a una pobre cultura en el cuidado y buen uso del recurso hídrico (Martínez y Patiño, 2012: 11).

Aunado a todo lo anterior, ya de por sí cuestiones muy preocupantes, encontramos en el cambio climático y sus efectos el elemento más perturbador y potencialmente determinante para el futuro de esta cuenca.

1. *Efectos actuales del cambio climático sobre la cuenca del río Colorado*

La elevación de las temperaturas en el aire y en los océanos está provocando un aumento en el deshielo y en el nivel del mar, y un incremento en la variabilidad de las precipitaciones. En este sentido, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático ya manifestó en 2007 que, como consecuencia del cambio climático, la escorrentía fluvial anual y la disponibilidad de agua aumentarían en latitudes altas y en ciertas áreas lluviosas tropicales, y disminuirían en algunas regiones secas, en latitudes medias y en los trópicos, experimentando numerosas áreas semiáridas una disminución de sus recursos hídricos (IPCC, 2007: 9).

Éste es el caso de la cuenca del río Colorado, ubicada en el suroeste de Estados Unidos, y especialmente expuesta al riesgo de sequía, por encontrarse, al igual que el norte de la zona mediterránea, el sur de África o Australia,

entre otros, inmediatamente en el polo de los principales desiertos del planeta, los cuales se proyecta que se alarguen a medida que aumente la temperatura (Feng y Fu, 2013: 10086 y 10087).

De este modo, la región más seca del sur de la cuenca del río Colorado invadirá algunas de las zonas más productivas de nieve y escorrentía en las elevaciones más bajas de las Montañas Rocallosas, resultando dicha nieve imprescindible para la existencia del río, al representar un área que, cubriendo apenas el 15% de toda la cuenca, suministra más del 85% de su caudal total (Hinojosa y Carrillo, 2010: 180).

Además, el aumento de la temperatura provoca una disminución en la escorrentía, debido a que la atmósfera atrae más agua de todas las fuentes disponibles a medida que se calienta, y también incrementa el uso diario de agua por parte de las plantas, lo cual redundará en una menor afluencia de agua, situación que ya está ocurriendo en los ríos semiáridos del suroeste de Estados Unidos.

Otra manifestación evidente de los efectos del cambio climático es el incremento significativo de las temperaturas que se está registrando en los últimos años en Estados Unidos, particularmente en la zona que cubre la cuenca del río Colorado, llegando a aumentar hasta en 2 °F en un periodo de quince años (más de 1 °C) en comparación con mediciones de largo plazo (Garfin *et al.*, 2014: 464). Así, por ejemplo, marzo de 2017 fue el mes que tuvo las temperaturas más altas en el estado de Colorado desde 1895, provocando que la capa de nieve y la escorrentía esperada disminuyeran de manera sustancial ante este récord de calor.

La reducción de la capa de nieve ha provocado un importante decrecimiento en el caudal del río, que ha pasado en los últimos diez años de 24,000 a 20,000 millones de metros cúbicos, promediando los flujos anuales entre 2000 y 2014 un 19% por debajo de los existentes en el periodo de 1906 a 1999. Se trata de la peor sequía quincenal que ha habido en la zona desde que se iniciaron los registros en 1896 (Udall y Overpeck, 2017: 2 y 4).

2. Perspectiva de futuro derivada de los efectos del cambio climático en la cuenca del río Colorado

De acuerdo con los pronósticos existentes, las perspectivas sobre el futuro del río Colorado en relación con el cambio climático y sus efectos no son muy halagüeñas, sobre todo si se mantienen los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) actuales.

Así, por ejemplo, se prevé que para 2050 aumente la temperatura de la cuenca en 5 °F, y en 9.5 °F para 2100 (unos 5 °C), en comparación con el

promedio del siglo XX. Este incremento térmico provocará que el flujo del río sufra una disminución inducida por la temperatura, que oscilaría entre un 11% menos a mediados de siglo y de un 25% a un 35% menos a finales del mismo en un escenario de emisiones de GEI moderadas, mientras que se podría llegar a reducir hasta un 55% a finales del siglo en un escenario de elevadas emisiones de GEI (Udall y Overpeck, 2017: 2).

En cuanto a las precipitaciones, se pronostican periodos con precipitaciones promedio o por encima de la media, y décadas con menos precipitaciones de lo normal. El aumento de las precipitaciones podría moderar un poco la disminución del flujo, pero aún no existe un acuerdo entre la comunidad científica al respecto, aunque sí se predice un riesgo significativo de sequías decenales y multidecenales, lo cual indica que cualquier incremento en la precipitación media probablemente se verá compensado con periodos de sequía prolongada (Udall y Overpeck, 2017: 11 y 12).

IV. RÉGIMEN JURÍDICO BINACIONAL DEL RÍO COLORADO

1. *Marco jurídico binacional*

El 3 de febrero de 1944 se firmó en Washington, D. C., durante la presidencia de Manuel Ávila Camacho, el Tratado entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América de Distribución de las Aguas Internacionales de los Ríos Colorado, Tijuana y Bravo, desde Fort Quitman, Texas, Estados Unidos de América, hasta el Golfo de México (en adelante, el Tratado de Aguas de 1944), publicándose su promulgación en el *Diario Oficial de la Federación* el 30 de marzo de 1946.

En este Tratado se establecieron las reglas mediante las cuales México y Estados Unidos administrarían conjuntamente las aguas de los ríos internacionales Colorado, Tijuana y Bravo, asignando cantidades de agua de México a Estados Unidos procedentes del río Bravo, y de Estados Unidos a México procedentes del río Colorado. Concretamente, en el caso del río Colorado, el artículo 10 del Tratado de Aguas de 1944 prevé la entrega a México de un volumen garantizado de 1,850,234,000 metros cúbicos anuales procedentes del mismo, cantidad que ha permanecido inalterable hasta la actualidad.¹

¹ Esta cantidad de agua se entrega a México de la siguiente manera: 1,677,545,000 metros cúbicos a través de la Presa Derivadora Morelos, conocida como el “Lindero Internacional Norte”, y 172,689,000 metros cúbicos a través del Canal Sánchez Mejorada, que se

En el citado artículo 10 se precisó también cómo proceder en los supuestos en que existiera un exceso de caudal o una escasez del mismo. En este último caso, cuando se produjera una extraordinaria sequía o un serio accidente al sistema de irrigación de los Estados Unidos que hiciera difícil a éstos entregar la cantidad garantizada por año, el agua asignada a México se reduciría en la misma proporción en que se disminuyeran los consumos en Estados Unidos. Sin embargo, hasta la fecha no ha sido aplicado este apartado del artículo 10 para el río Colorado.

Asimismo, se creó mediante el Tratado de Aguas de 1944 la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), un organismo binacional multidisciplinario que sustituyó a la anterior Comisión Internacional de Límites² y que tiene desde entonces la misión de asegurar la aplicación del Tratado en el área técnica y diplomática, encargándose de solucionar cualquier conflicto que surja entre ambos países respecto al uso y aprovechamiento de las aguas internacionales en la frontera.

La CILA consta de dos secciones: una mexicana y otra estadounidense. Ambas secciones están encabezadas por un comisionado ingeniero, el cual es designado por el presidente del país respectivo. Sus oficinas centrales se encuentran en Ciudad Juárez, Chihuahua (las de la sección mexicana), y en El Paso, Texas (las de la sección estadounidense), aunque tienen representaciones en otras ciudades de la frontera, como es el caso, con relación a la sección mexicana, de Tijuana, Mexicali, Nogales y Reynosa.

Mientras que la sección estadounidense es administrada por el Departamento de Estado, la mexicana es administrada por la Secretaría de Relaciones Exteriores, aunque colaboran con la misma diversos organismos, entre los que se incluyen varias secretarías y otras instituciones, como la Comisión Nacional del Agua; el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; la Comisión Federal de Electricidad; Caminos y Puentes Federales; el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, por citar solamente algunos.

Los ámbitos jurisdiccionales de la CILA son muy variados, incluyendo cuestiones referidas a límites territoriales, aguas fronterizas superficiales y subterráneas, y calidad de agua y saneamiento.

encuentra ubicado en San Luis Río Colorado, estado de Sonora, y es denominado el “Líndero Internacional Sur”.

² El 1o. de marzo de 1889 se firmó la Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para Facilitar la Ejecución de los Principios contenidos en el Tratado del 12 de noviembre de 1884 y Evitar las Dificultades Ocasionadas con Motivo de los Cambios que tienen lugar en el Cauce de los Ríos Bravo del Norte y Colorado, mediante la cual se creó la Comisión Internacional de Límites (CIL).

Asimismo, y en desarrollo del Tratado de Aguas de 1944, se han firmado hasta la fecha 323 actas, las cuales describen aspectos operacionales relativos a su implementación, favoreciendo la solución de problemas conjuntos de límites y aguas internacionales. La última fue rubricada en Ciudad Juárez el 21 de septiembre de 2017.

Entre otras cuestiones, dichas actas se han encargado de resolver algunos de los principales conflictos binacionales planteados en referencia a los ríos que forman parte del Tratado, incluidos los del río Colorado.

2. Principales conflictos jurídico-históricos sobre el río Colorado como reflejo de una relación binacional complicada

El hecho de compartir varios ríos de la importancia y envergadura de los que forman parte del Tratado de Aguas de 1944 ha provocado tensiones entre México y Estados Unidos en diferentes momentos desde la entrada en vigor del mismo.

Así, los conflictos más destacados en las últimas décadas en el caso del río Colorado, que ponen de manifiesto la dificultad que representa su gestión para ambos países, han girado en torno a problemas de salinidad, disminución del agua subterránea filtrada hacia México, saneamiento, degradación ambiental del delta y sequía.

En referencia a la salinidad, el río Colorado transporta a lo largo de su recorrido una gran cantidad de sales, que se generan en procesos naturales de disolución de minerales y evaporación del agua, pero también debido a las actividades antropogénicas.

En este sentido, el envío de grandes volúmenes de agua salitrosa procedente de operaciones de lavado de tierras en territorio norteamericano, especialmente a partir de los sesenta, provocó un incremento significativo en la concentración de sales disueltas en el agua que llegaba al Valle de Mexicali, deteriorando de manera importante la capacidad productiva de los suelos.

Para hacer frente a este problema, que aún persiste, se procedieron a firmar varias actas, destacando el Acta 241, “Recomendaciones para mejorar inmediatamente la Calidad de las Aguas del Río Colorado que llegan a México” (firmada el 14 de julio de 1972 en El Paso, Texas), y el Acta 242, “Solución Permanente y Definitiva del Problema Internacional de la Salinidad del Río Colorado” (firmada el 30 de agosto de 1973 en la Ciudad de México), mediante la cual se establecieron límites para la salinidad de las aguas enviadas a México, que son actualmente monitoreadas tanto en el Lindero Internacional Norte como en el Lindero Internacional Sur.

Otro de los conflictos planteado a nivel binacional se debió a la disminución del agua subterránea que llegaba a México, a causa del revestimiento del Canal Todo Americano. Dicho Canal, que corre paralelo a la frontera con México, entró en funcionamiento en 1942 y tiene 132 kilómetros de longitud. Se utiliza para enviar agua del río Colorado desde la Presa Imperial hacia la zona agrícola del valle del mismo nombre, en el estado de California, regando más de 200,000 hectáreas de cultivos y abasteciendo también a diversas ciudades de dicho estado.

En 2006, el gobierno de Estados Unidos decidió, de manera unilateral, revestir 37 kilómetros del Canal, con el objeto de impedir las filtraciones e irrigación natural subterránea hacia los acuíferos situados en territorio mexicano. Tal acción por parte de Estados Unidos vulneró el Acta 242 CILA, que contiene una cláusula mediante la que cualquier obra en la frontera que pudiera afectar adversamente al otro país debe ser consultada previamente a su realización, y generó numerosas protestas en México, e incluso una demanda por parte de organizaciones civiles en contra del gobierno norteamericano, que finalmente no prosperó. Actualmente, el Canal Todo Americano continúa en funcionamiento, provocando a partir de su revestimiento serios impactos ambientales, sociales y económicos en el área del Valle de Mexicali.

Una tercera cuestión que ha provocado conflictos entre ambos países es la contaminación y saneamiento del río, junto con la de los ríos Nuevo y Tijuana, que se inician en México y desembocan en Estados Unidos, los cuales han recibido mucha atención debido al elevado nivel de residuos que han transportado históricamente.

En el Acta 261, “Recomendaciones para la Solución de los Problemas Fronterizos de Saneamiento” (firmada el 24 de septiembre de 1979 en El Paso, Texas), se definió al saneamiento, para los efectos del Tratado de Aguas de 1944, como

Cada uno de los casos en que las aguas que crucen la frontera, incluyendo las aguas costeras, o escurran por los tramos limítrofes de los ríos Bravo y Colorado, tengan condiciones sanitarias tales que representen un riesgo para la salud y el bienestar de los habitantes de cualquier lado de la frontera o impidan el uso benéfico de dichas aguas.

Respecto a la degradación ambiental del delta del río Colorado, la misma no ha sido sino una consecuencia inevitable del control al que éste ha sido sometido, provocando que durante muchas décadas no llegara agua a la desembocadura. A pesar de su importancia ambiental, apenas desde 2000 comenzó a plantearse a nivel binacional la necesidad de atender este problema. Así, en dicho año se firmó en Ciudad Juárez el Acta 306, denominada

“Marco Conceptual entre México y Estados Unidos para el Desarrollo de Estudios que permitan emitir Recomendaciones respecto a la Ecología Ribereña y del Estuario del Tramo Limítrofe del Río Colorado y su Delta”.

Posteriormente, se firmó el 16 de abril de 2010 en Yuma, Arizona, el Acta 316, mediante la cual se utilizó un dren de desvío (el Wellton Mohawk) y la infraestructura necesaria en Estados Unidos para conducir, durante la prueba piloto de una planta desaladora en Estados Unidos, la cantidad de 12.3 millones de metros cúbicos de agua hacia la Ciénega de Santa Clara, un área de humedales ubicada en el interior de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado que provee un hábitat crítico para varias especies de vida silvestre, particularmente para varias especies de aves y peces amenazadas o en peligro de extinción.

En 2010 se firmó el Acta 317, denominada “Marco Conceptual para las Conversaciones México-Estados Unidos, relativas a las Acciones de Cooperación sobre el Río Colorado” (el 17 de junio, en Ciudad Juárez), por la cual se acordó continuar con las conversaciones entre ambos países relativas a la conservación del agua del río, la identificación de nuevas fuentes de suministro, la mejora en la operación del sistema hidrológico e hidráulico, y también en la búsqueda de agua para propósitos ambientales.

Dos años después, en noviembre de 2012, se firmó en Coronado, California, el Acta 319, “Medidas Interinas de Cooperación Internacional en la Cuenca del Río Colorado hasta el 2017 y Ampliación de las Medidas de Cooperación del Acta 318, para atender los prolongados efectos de los sismos de abril de 2010 en el Valle de Mexicali, Baja California”, que estuvo vigente hasta el 31 de diciembre de 2017, y mediante la cual se acordó, entre otras cosas, establecer un programa piloto destinado a proporcionar agua para el ambiente en el tramo limítrofe del río Colorado y su delta, a través de la aportación de flujo pulso y flujo base, con la participación de los gobiernos de ambos países y organizaciones de la sociedad civil.

Finalmente, el 21 de septiembre de 2017 se firmó también en Ciudad Juárez la última Acta aprobada hasta la fecha, denominada “Ampliación de las Medidas de Cooperación y Adopción de un Plan Binacional de Contingencia ante la Escasez de Agua en la Cuenca del Río Colorado”, que estará en vigor desde el 1o. de enero de 2018 y hasta el 31 de diciembre de 2026.

En el desarrollo y negociación del Acta 323 han participado, por parte de México, numerosos organismos federales y estatales, como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Sociedad de Responsabilidad Limitada Distrito de Riego 014 (del Valle de Mexicali), la Secretaría de Fomento Agropecuario y la Comisión Estatal del Agua de Baja California, y las

comisiones estatales de Servicios Públicos de Mexicali y Tijuana, y también organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas, como Pronatura Noroeste, el Colegio de la Frontera Norte y la Universidad Autónoma de Baja California, entre otras.

V. MEDIDAS ADOPTADAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Los compromisos alcanzados en las últimas actas de la CILA representan un paso muy importante en la colaboración binacional entre México y Estados Unidos en el marco de la gobernanza del río Colorado y en la adopción de medidas frente al cambio climático. Además, en el caso de México, el Ejecutivo Federal, los gobiernos locales y las diferentes organizaciones de la sociedad civil han implementado también medidas en ese sentido.

1. *Medidas adoptadas desde la perspectiva binacional*

El Acta 319 supuso un parteaguas en la relación binacional respecto al río Colorado en materia hídrica y ambiental, ya que privilegió el concepto de manejo integral del agua y la cooperación binacional como estrategias para garantizar la sustentabilidad del recurso y el desarrollo económico de la región, respetando el cumplimiento de las obligaciones internacionales en un escenario de cambio climático y disponiendo de medidas para los casos de escasez y de exceso de agua en la cuenca.

En los supuestos de escasez, por ejemplo, el Acta 319 estableció la posibilidad de reducir el volumen de agua entregada a México con base en la proyección de la elevación del embalse del lago Mead, aunque hasta el momento, y a pesar de la sequía existente en los últimos años, no ha sido necesario llevar a cabo dicha reducción.

Por su parte, el Acta 323, además de continuar con las medidas ya establecidas en el Acta 319, incluye la adopción de un Plan Binacional de Contingencia ante la Escasez de Agua, que supondría añadir recortes adicionales a los ya previstos en el Acta 319 en función del almacenamiento existente en el lago Mead.

Debido a que todavía se encuentra en proceso de aprobación un Plan de Contingencia contra la Sequía por parte de los estados que conforman la Cuenca Baja en Estados Unidos (que son los más reacios a adoptar medidas al respecto), México ha dispuesto que no entrará a formar parte del Plan Binacional hasta que sea puesto en práctica el Plan de Contingencia de la

Cuenca Baja. Dentro de los cien días calendario siguientes a la fecha en que el comisionado estadounidense haya efectuado la notificación al comisionado mexicano de que el Plan en la Cuenca Baja entró en vigor, se procederán a especificar los detalles de la implementación del Plan Binacional de Contingencia ante la Escasez de Agua en un informe conjunto de ingenieros principales.

También se firmaron en el Acta 323 compromisos respecto a proyectos de conservación y aumento de la disponibilidad de agua a través del mecanismo de inversiones en la infraestructura, que permitirán que una parte del agua producida pueda utilizarse para las necesidades de agua del ambiente, en tanto que otra porción de ésta podría ser distribuida entre los dos países por un periodo determinado, como se hizo en el Acta 319.

En ese contexto, los comisionados observaron la posibilidad de desarrollar e implementar proyectos de conservación en las siguientes categorías: revestimiento de canales, conservación a nivel parcelario, vasos reguladores, descanso de tierras, modernización y tecnificación en los distritos de riego, mejoras en la operación del sistema y creación de humedales y reúso de aguas tratadas.

Así, por ejemplo, Estados Unidos contribuirá con un importe monetario para desarrollar proyectos de conservación en México, asignándose a éste toda el agua conservada o generada mediante esta inversión, a excepción de ciertos volúmenes destinados a cumplir con el compromiso de Estados Unidos de agua para beneficio del ambiente, de agua para el sistema en beneficio de todos los usuarios y de agua para su uso en Estados Unidos, en consideración de las inversiones referidas, al tiempo que nuestro país deberá tomar las acciones necesarias para cumplir con sus compromisos en la misma proporción y al mismo tiempo en que se efectúen las transferencias de fondos estadounidenses.

Respecto al agua destinada al ambiente, los gobiernos de México y Estados Unidos, junto con una coalición binacional de organizaciones de la sociedad civil, deberán aportar cada uno cierto volumen fijado de antemano para continuar recuperando el delta, además de un importe monetario para el financiamiento de investigación científica, monitoreo y proyectos de restauración, como ya se había acordado en el Acta 319. También se llegó a un compromiso de colaboración con el objetivo de encontrar nuevas fuentes de abastecimiento de agua y financiamiento, así como para desarrollar y mantener un plan integral anual de entrega de agua y de restauración, con el apoyo de un equipo binacional experto en ciencia, entre otros objetivos.

2. *Medidas adoptadas desde la perspectiva de las políticas públicas federales y locales en México*

Desde el punto de vista de las políticas públicas mexicanas, las diversas instancias de gobierno, tanto federales como locales, comenzaron a desarrollar hace años instrumentos en los que se incluían medidas para enfrentar el cambio climático, principalmente para dar cumplimiento a los compromisos contraídos por el Estado mexicano en el ámbito internacional.

Estas medidas están enfocadas tanto en la mitigación de sus efectos, a través de un paulatino abandono del modelo energético actual dependiente de la economía del petróleo y en favor de otras fuentes de energía renovables, con la consiguiente reducción en las emisiones de GEI, como en la implementación de medidas de adaptación, a fin de disminuir la vulnerabilidad ante sus efectos. Las mismas medidas pueden clasificarse en legislativas y de planificación y programáticas, que derivan de las anteriores.

Entre las medidas legislativas adoptadas destaca la aprobación de un conjunto de normas jurídicas relacionadas con el cambio climático y las acciones para mitigar sus efectos o adaptarse a las nuevas condiciones ambientales. Cabe mencionar, en este sentido, la aprobación de tres leyes en 2008: la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para la Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos.

Posteriormente, en 2012 entró en vigor la Ley General del Cambio Climático, que convirtió a México en el primer país en desarrollo en contar con una ley en la materia, así como el Reglamento que desarrolla la anterior en referencia al Registro Nacional de Emisiones en 2014, mismo año en que se aprobó la Ley de Energía Geotérmica. En 2015, por su parte, entró en vigor la Ley de Transición Energética, que abrogó la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética y la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

Aunado a los avances legislativos, las autoridades federales han diseñado diferentes estrategias, como la Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40 (ENCC Visión 10-20-40), y la Estrategia Nacional de Calidad del Aire, además de incorporar actuaciones al respecto en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 y en el Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables 2014-2018, por citar solamente algunos.

En este sentido, México fue el primer país emergente en dar a conocer sus metas nacionales de calidad de aire y clima al 2030, al exponer sus Con-

tribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) con anterioridad a la celebración en diciembre de 2015 de la Cumbre Climática Global de Naciones Unidas COP 21.

Por lo que respecta a las entidades federativas, muchas de ellas ya han publicado sus leyes y programas estatales de cambio climático. En el caso de la región noroeste del país, el estado de Baja California cuenta desde 2012 con una Ley de Prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático, así como una Ley de Impulso a la Eficiencia Energética y una Ley de Energías Renovables, mientras que en el estado de Sonora se encuentran vigentes una Ley de Fomento de Energías Renovables y Eficiencia Energética y una Ley de Fomento de la Cultura del Cuidado del Agua, aunque aún no se ha aprobado una ley específica sobre cambio climático. Asimismo, ambos estados cuentan con inventarios estatales de emisiones de GEI y con planes estatales de acción ante el cambio climático.

Sin embargo, la consecución de los ambiciosos fines que promueven todas las leyes, las estrategias y los programas mencionados, con el objeto de hacer frente a los efectos del cambio climático, aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo. Así, por ejemplo, la ENCC Visión 10-20-40 proyecta, respecto de los recursos hídricos, que en un periodo de veinte años debería existir la infraestructura suficiente para un manejo sustentable y eficiente del agua, y que el uso eficiente de los mismos ayudará a restaurar las funciones ecológicas y físicas de los cuerpos de agua, mientras que en un lapso de cuarenta años se debería haber asegurado el balance hídrico mediante el uso sustentable y eficiente del agua, así como la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas para ayudar a la resiliencia de los mismos al cambio climático, y deberían existir niveles adecuados de resiliencia a nivel local (ENCC Visión 10-20-40, 2013: 23). Lamentablemente, la realidad actual en el país dista mucho aún de los objetivos propuestos.

En el caso concreto del estado de Baja California, las autoridades gubernamentales están promoviendo activamente en los últimos años la obtención de agua procedente de fuentes alternas al río Colorado, dando prioridad a la construcción de desalinizadoras, pues los acuíferos se encuentran también sobreexplotados. No obstante, esta técnica, consistente en retirar la sal del agua marina o salobre para convertirla en un recurso aprovechable tanto para el abastecimiento humano como para riego o usos industriales, cuenta con detractores, ya que, desde el punto de vista ambiental, preocupan los impactos que éstas producen en el medio marino a causa del vertido de las salmueras, impactos que abarcan desde la reducción en las poblaciones de peces y la mortalidad de plancton, corales, manglares y angiosper-

mas marinas hasta la contaminación de los fangos, entre otros (García y Ballesteros, 2001: 1 y 2).

3. Medidas adoptadas por la sociedad civil organizada

Además de las medidas binacionales y gubernamentales adoptadas para hacer frente al cambio climático, la sociedad civil organizada de nuestro país también está llevando a cabo esfuerzos enfocados en la mitigación y adaptación en el ámbito del río Colorado. Como ejemplo, podemos mencionar el que están realizando diversas organizaciones de ambos lados de la frontera con el objeto de recuperar ambientalmente su delta.

Los ecosistemas y su biodiversidad son, en términos generales, una fuente de servicios ambientales invaluable, que promueven el bienestar humano, capturan el dióxido de carbono de la atmósfera y mitigan el efecto de los fenómenos climáticos. Por tal motivo, su conservación está considerada como una actividad prioritaria para combatir los efectos del cambio climático (Conanp, 2016: 5).

En este sentido, la conservación del delta ha sido motivo de conflicto entre México y Estados Unidos desde que el río dejó de fluir hacia su desembocadura, ya que mientras en Estados Unidos se considera, en términos generales, que México debe ser el principal responsable de protegerlo y restaurarlo, puesto que se encuentra en territorio mexicano, México argumenta que el control del río Colorado está en manos de Estados Unidos y que su gestión ha sido la principal causante de que se haya degradado severamente la calidad y la cantidad de agua que llega al delta, y de que se haya deteriorado su hábitat.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha incrementado notablemente el interés por comprender mejor su resiliencia y funcionamiento, resultando en una mayor investigación por parte de los gobiernos de ambos países, los académicos y las organizaciones de la sociedad civil. Así, estas últimas, tanto norteamericanas como mexicanas, comenzaron a desarrollar hace ya más de diez años un proyecto con la finalidad de restaurar el delta mediante la recuperación de su dinámica fluvial y de sus sistemas ecológicos, incluidos el corredor ripario y las áreas estuarinas.

Las organizaciones participantes en este proyecto, que se encuentra todavía en desarrollo en la actualidad, son Pronatura Noroeste, Restauremos el Colorado, Sonoran Institute, The Nature Conservancy, National Audubon Society y The Redford Center, en colaboración con otras entidades públicas y privadas, tanto norteamericanas como mexicanas.

Esta coalición binacional participó en las negociaciones del Acta 319, en la cual se acordó la aportación de 195 millones de metros cúbicos de agua para la restauración del delta, debiendo ser proporcionados dos tercios de dicho volumen por México y Estados Unidos a través de un flujo pulso, y el otro tercio (65 millones de metros cúbicos) mediante un flujo base por la coalición de organizaciones de la sociedad civil, para lo cual se creó el Fideicomiso de Agua para la Restauración del Delta del Río Colorado.

En cumplimiento del Acta, el flujo pulso de 130 millones de metros cúbicos (también conocido como flujo de inundación de primavera, ya que simula el hidropериodo natural del río) fue liberado a través de la Presa Morelos hacia el corredor ripario del río Colorado durante un periodo de ocho semanas (desde el 23 de marzo de 2014 hasta el 18 de mayo de 2014), mientras que el volumen de flujo base se ha estado entregando de manera diaria cada año en sitios de restauración nuevos y preexistentes (desde diciembre de 2012 hasta finales de 2017).

Uno de los mecanismos que han utilizado las organizaciones para cumplir con su compromiso de recuperación del delta ha sido aportar agua a un afluente del río Colorado: el río Hardy, que discurre por el Valle de Mexicali. A pesar de su alta salinidad, el mismo se consideró una de las áreas de conservación prioritarias para la recuperación del delta y con un gran potencial para su restauración, siempre que se surtiera de más y mejor agua, ya que hasta 2007 únicamente recibía aguas de retorno agrícola del Distrito de Riego 014 Río Colorado. A partir de ese año, y mediante la firma de un acuerdo por parte de varias organizaciones de la sociedad civil con el gobierno del estado de Baja California y la Conagua, se garantizó que el 30% del efluente tratado procedente de una planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en la ciudad de Mexicali, denominada Las Arenitas, se destinara como caudal ecológico para el río Hardy.

Asimismo, se encuentra en proceso de desarrollo en esa planta de tratamiento un humedal artificial, con el propósito de mejorar la calidad del agua que va a parar al río Hardy y generar un beneficio ecológico, al servir de hábitat para especies de vida silvestre, además de brindar oportunidades recreativas y de educación ambiental.

Otras actividades que estas organizaciones han desarrollado como parte del proyecto de restauración del delta del río Colorado se han enfocado en proteger los humedales prioritarios mediante servidumbres ecológicas y los sitios de restauración por medio de concesiones de terrenos federales, así como implementando medidas de protección y gestión de las zonas riparias y las corrientes de agua una vez que las mismas hayan sido aseguradas, además de generar el sustento social necesario para garantizar el éxito a largo

plazo del proyecto, logrando que los habitantes de la región se reconecten con el río y con su entorno natural, después de tantos años en los que éste desapareció.

Este esfuerzo de la sociedad civil continúa en desarrollo tras la firma del Acta 323, en la cual se ha incrementado la cantidad de agua destinada al ambiente, así como el financiamiento destinado a la recuperación del delta.

VI. CONCLUSIONES

La región suroeste de Estados Unidos y noroeste de México se ha desarrollado, básicamente, debido al río Colorado. Su agua, en un territorio tan árido, ha sido clave para alcanzar el nivel de desarrollo actual.

Este río es uno de los más emblemáticos del continente americano, pero en la actualidad ya se está enfrentando, y, de acuerdo con los pronósticos, lo hará en mayor medida en el futuro, a un enorme desafío: el cambio climático, con unas previsiones que auguran una elevación de las temperaturas en la zona y una disminución importante de su caudal. Tales previsiones presentan tintes particularmente dramáticos para el futuro de esta cuenca, que es una de las más reguladas del mundo y donde cada gota de agua cuenta.

En este sentido, la cada vez mayor desproporción existente entre la cantidad de agua que ofrece el río Colorado y las necesidades que debe satisfacer requiere realizar una aproximación holística a esta problemática, implementando estrategias de manejo integral del recurso hídrico que incluyan los sistemas socioeconómicos, ambientales y administrativos de la región, planificando medidas con base en disminuciones significativas de flujo inducido por la temperatura y reduciendo la demanda del recurso, además de buscar alternativas ambientalmente aceptables para asegurar el suministro poblacional requerido y garantizar la conservación ecosistémica.

El ambiente ha sido un aspecto menospreciado históricamente dentro de ambos lados de la frontera en la regulación del río Colorado, en detrimento del crecimiento económico; sin embargo, las nuevas condiciones climáticas obligan a modificar los paradigmas tradicionales de la relación binacional entre México y Estados Unidos, debiendo reforzarse la colaboración y coordinación en esta materia, así como en la adopción de medidas de mitigación y de adaptación, medidas que apenas comenzaron a vislumbrarse con la aprobación del Acta 319 en 2012 y que se han afianzado con la reciente aprobación del Acta 323, la cual supone la consolidación del proceso de cooperación entre Estados Unidos y México en los ámbitos hídrico y ambiental en relación con el río Colorado.

La misma estrategia de manejo integral del recurso hídrico debe aplicarse en el lado mexicano de la frontera si es que queremos hacerles frente a los grandes retos que el cambio climático nos va a plantear. En este manejo integral debe primar, al igual que en la relación binacional, la colaboración y coordinación entre los diferentes niveles de gobierno, pero también la de éstos con la sociedad, puesto que los objetivos y prioridades en la mitigación y adaptación frente al cambio climático, que se encuentran ya reflejados en las distintas estrategias y programas gubernamentales, requieren de lo más importante: lograr que sean efectivamente implementados y se obtengan resultados positivos, mediante un proceso en el que deben prevalecer el diálogo, la transparencia y la participación de todos los sectores implicados (gobiernos, academia, sociedad civil, etcétera).

VII. BIBLIOGRAFÍA

- COHEN, Michael *et al.* (2013), *Water to Supply the Land: Irrigated Agriculture in the Colorado River Basin*, Estados Unidos, Pacific Institute, 2013.
- COLORADO RIVER COMPACT (1922), disponible en: <https://www.usbr.gov/lc/re/gion/g1000/pdfiles/crcompct.pdf>.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (1973), Acta 242, “Solución Permanente y Definitiva del Problema Internacional de la Salinidad del Río Colorado”, Ciudad de México, 30 de agosto, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/242.pdf>.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (1979), Acta 261, “Recomendaciones para la Solución de los Problemas Fronterizos de Saneamiento”, El Paso, Texas, 24 de septiembre, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/261.pdf>.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (2000), Acta 306, “Marco Conceptual entre México y Estados Unidos para el Desarrollo de Estudios que permitan emitir Recomendaciones respecto a la Ecología Ribereña y del Estuario del Tramo Limítrofe del Río Colorado y su Delta”, Ciudad Juárez, Chihuahua, 12 de diciembre, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/306.pdf>.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (2010a), Acta 316, “Uso del Dren de Desvío Wellton Mohawk y de la Infraestructura Necesaria en Estados Unidos, para la Conducción de Agua de México y las Organizaciones No Gubernamentales de Ambos Países, hacia el Estero de Santa Clara, durante la Prueba Piloto de la Planta Desaladora de Yuma”, Yuma, Arizona, 16 de abril, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/316.pdf>.

- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (2010b), Acta 317, “Marco Conceptual para las Conversaciones México-Estados Unidos, relativas a las Acciones de Cooperación sobre el Río Colorado”, Ciudad Juárez, Chihuahua, 17 de junio, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/317.pdf>.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (2012), Acta 319, “Medidas Interinas de Cooperación Internacional en la Cuenca del Río Colorado hasta el 2017 y Ampliación de las Medidas de Cooperación del Acta 318, para atender los prolongados efectos de los sismos de abril de 2010 en el Valle de Mexicali, Baja California”, Coronado, California, 20 de noviembre, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/319.pdf>.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES Y AGUAS (CILA) (2017), Acta 323, “Ampliación de las Medidas de Cooperación y Adopción de un Plan Binacional de Contingencia ante la Escasez de Agua en la Cuenca del Río Colorado”, Ciudad Juárez, Chihuahua, 21 de septiembre, disponible en: <http://www.cila.gob.mx/actas/323.pdf>.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (2016), *Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Marismas Nacionales, Nayarit y Sinaloa*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- DEPARTAMENTO DE INTERIOR (2012), *Colorado River Basin Water Supply and Demand Study. Executive Summary*, Estados Unidos.
- FENG, S. y FU, Q. (2013), “Expansion of Global Drylands under a Warming Climate”, *Atmospheric, Chemistry and Physics*, vol. 13.
- GARCÍA, E. y BALLESTEROS, E. (2001), “El impacto de las desalinizadoras sobre el medio marino: la salmuera en las comunidades bentónicas mediterráneas”, *Conferencia Internacional: el Plan Hidrológico Nacional y la gestión sostenible del agua. Aspectos medioambientales, reutilización y desalación*, Zaragoza, España, junio.
- GARFIN, Gregg *et al.* (2014), “Southwest. The Third National Climate Assessment”, en MELILLO, J. M. *et al.* (eds.), *Climate Change Impacts in the United States*, Washington, D. C., U.S. Global Change Research Program.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA (2013), *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*, México.
- HINOJOSA HUERTA, Osvel y CARRILLO GUERRERO, Yamilet (2010), “La cuenca binacional del río Colorado”, en COTLER ÁVALOS, Helena (coord.), *Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización*, México, Instituto Nacional de Ecología.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2007), *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de Trabajo I, II y III*

al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Ginebra.

- MARTÍNEZ AUSTRIA, Polioptro F. y PATIÑO GÓMEZ, Carlos (2012), “Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México”, *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. III, núm. 1, enero-marzo.
- MATSON, Richard Ghia (1991), *The Origins of Southwestern Agriculture*, Tucson-Londres, University of Arizona Press.
- SHERIDAN, Cecilia (2000), *Anónimos y desterrados. La contienda por el sitio que llaman de Quauyla, siglos XVI-XVIII*, México, Miguel Ángel Porrúa-Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- UDALL, Bradley y OVERPECK, Jonathan (2017), “The Twenty-First Century Colorado River Hot Drought and Implications for the Future”, *Water Resources Research*, vol. 53, núm. 3.
- ZAMORA ARROYO, Francisco *et al.* (2007), “Collaboration in Mexico: Renewed Hope for the Colorado River Delta”, *Nevada Law Journal*, vol. 8.