



Región y Sociedad

ISSN: 1870-3925

[region@colson.edu.mx](mailto:region@colson.edu.mx)

El Colegio de Sonora

México

Samaniego López, Marco Antonio; Díaz Delgado, Carlos  
Usos sociales del agua y medio ambiente en la cuenca internacional del río Colorado  
Región y Sociedad, vol. XXVII, núm. 63, mayo-agosto, 2015, pp. 61-96  
El Colegio de Sonora  
Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10235789003>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)



Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

## Usos sociales del agua y medio ambiente en la cuenca internacional del río Colorado

Marco Antonio Samaniego López<sup>\*</sup>

Carlos Díaz Delgado<sup>\*\*</sup>

**Resumen:** en este artículo se analiza cómo se relaciona la transformación de los usos sociales del agua con los cambios en las formas de establecer el vínculo hombre-naturaleza. Se han modificado los conceptos y las ideas sobre qué debe hacerse con los recursos naturales, por lo que la forma de aprovecharlos, discutir y hacer propuestas sobre ellos cambia, al enfrentarse a los problemas de manera diferente. Esto se ilustra con la corriente internacional del río Colorado, que con frecuencia se ve como uno de los cuerpos de agua que mayores conflictos ha generado en el siglo XX y que, para algunos, puede ser uno de los puntos más importantes de estrés hídrico en los años siguientes.

**Palabras clave:** ríos internacionales; conservacionismo; medio ambiente; río Colorado; frontera.

**Abstract:** the article analyzes how transformations in the social uses of water relate to changes in the way the human-nature relationship is established. Concepts and ideas of what must be done with natural resources have been modified; conse-

<sup>\*</sup> Investigador del Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Autónoma de Baja California. Teléfono y fax: (664) 682 1695. Correo electrónico: marco0165@aol.com

<sup>\*\*</sup> Investigador del Centro Interamericano sobre Recursos del Agua de la Universidad Autónoma del Estado de México. Teléfono y fax: (722) 296 5520. Correo electrónico: cdiazd@uaemex.mx

quently, discussions and proposals on how to exploit them have changed, and issues are dealt with differently. This is illustrated by the international flow of the Colorado River, which is frequently regarded as one of the bodies of water that has generated some of the most serious conflicts of the 20th century, and which, for some, may become one of the most water-stressed regions in upcoming years.

*Key words:* international rivers; conservationism; environment; Colorado River; border.

## Introducción

Una propuesta de explicación sobre la historia del medio ambiente y las implicaciones de un cuerpo de agua internacional, como el río Colorado, obliga a relacionar las intensas y conflictivas relaciones entre la producción, el poblamiento y la concepción que las sociedades tienen sobre su futuro.<sup>1</sup> Además, para el caso de esta corriente superficial, es necesario plantearlo en el marco de las relaciones entre México y Estados Unidos y, por tanto, cómo los dos países se involucraron en sus profundas transformaciones, pues es una de las que más se modificaron en el siglo xx.<sup>2</sup> Por ello, desde un principio se destaca que el gobierno de México no tuvo el mismo peso que el de Estados Unidos. Aunado a ello, la construcción del imaginario e instituciones en torno al preservacionismo, al conservacionismo y al medio ambiente han surgido sobre todo de personajes o instituciones estadounidenses, procesos que han incidido en el manejo de la cuenca internacional del río Colorado.

El propósito del presente artículo es demostrar cómo dicha cuenca ha sido transformada de acuerdo con distintos posicionamientos acerca del desarrollo económico y el futuro de la sociedad. En el

<sup>1</sup> Existe una amplia diversidad en el uso del concepto medio ambiente. Es evidente la ambivalencia en las maneras en que lo utilizan las organizaciones que promueven el cuidado y la protección. Como sucede con otros términos, es factible trazar su historia para observar las distintas formas de usarlo y cómo se emplea, desde diferentes perspectivas del conocimiento, para indicar lo que debe ser.

<sup>2</sup> El río bañaba 780 mil ha o 7 800 km<sup>2</sup> de territorio mexicano, con diferente intensidad.

discurso preformativo de la idea con que se planearon y realizaron el conjunto de obras durante los primeros años del siglo XX, hubo conceptos de poblamiento, formación de la nación, conservación de la naturaleza y cuidado del medio ambiente, que fueron importantes en la construcción del complejo sistema hidráulico en ambos países. Sin embargo, para el caso de México, se han observado de forma diferente los acuerdos, las leyes y los tratados de 1906 a 1944, firmados en los años siguientes, y con otra manera de concebir el medio ambiente y el conservacionismo. De fecha más reciente son las acciones, los proyectos y las críticas sobre cómo se realizaron las obras o la legislación interna en EE UU. En numerosos textos se asienta que la cantidad de agua fue sobrestimada o que en los tratados internacionales no existieron acuerdos referentes al medio ambiente. En este caso se sostiene que, si bien el tema del conservacionismo no se menciona explícitamente en los tratados o en legislación interna, sí forma parte de la construcción de todo el sistema hidráulico, dado que la premisa de la conservación está presente en el uso de los materiales, sobre todo del cemento reforzado. Uno de los objetivos de las presas de propósito múltiple era evitar lo que se consideraba un desperdicio, como el agua que se iba al mar. Además, entre los diversos componentes sobre la participación social, el conservacionismo tenía el aprovechamiento colectivo de los recursos, incluso se mencionó como socialismo, formas de relación entre los individuos y las instituciones y como una fuerte oposición a los empresarios.

En este artículo se le da mayor peso al conservacionismo, ya que se trató de un movimiento que se oficializó como parte de la estructura de gobierno de Estados Unidos, sobre todo con los regímenes de la llamada era del progreso, en particular con Theodor Roosevelt y Gifford Pinchot (Ficken 1982). El preservacionismo no tuvo tanto peso en las decisiones puesto que su propuesta no contribuía, desde el punto de vista económico, a crear nuevos centros poblacionales o abrir tierras al cultivo. Aun así, fue de suma importancia porque muchos de sus planteamientos, que incluso se han retomado en años recientes, sirvieron para detener proyectos (Wilkinson 1992).

Para tener una comprensión global del tema, es indispensable abordar lo referente al río Bravo (Samaniego 2006, 2012), cosa que no se hará en este trabajo, donde el punto de partida es la idea de

que los conceptos y la forma de concebir el medio ambiente se transformaron de acuerdo con las discusiones sobre la manera de aprovechar los recursos naturales. Las opciones le dieron un sentido a las decisiones en las corrientes compartidas y, para el presente caso, se provocaron grandes transformaciones sobre una enorme área que involucra ciudades, zonas agrícolas, desiertos, lagos naturales y artificiales, presas, canales, plantas y estaciones eléctricas. Todo ello estuvo vinculado a la industria, el turismo, la pesca, la producción agrícola y, en todos los contextos, al tema del medio ambiente y el conservacionismo.

La concepción acerca de qué es el medio ambiente ha tenido cambios significativos (Hendricks 1982). Aquí se destaca en general que Samuel Hayes (1998, 336-338), entre otros, indica que para Estados Unidos se debe hablar primero del conservacionismo y el preservacionismo y del movimiento ambiental hasta después de la segunda guerra mundial, con una visión más completa desde la perspectiva actual. La propuesta tiene relación directa con las instituciones y su participación en los procesos, que han involucrado a las corrientes superficiales del oeste estadounidense. Sin embargo, con antelación, desde la geografía se había tratado el concepto de medio ambiente y Carl Sauer, entre otros, criticó la forma en que se emplearon los recursos. Diversos investigadores hicieron referencia al medio ambiente en el siglo XIX, en el sentido de que era importante para comprender prácticas culturales (Hough 1897). Por ello, se pretende relacionar cómo, desde perspectivas diferentes, se ha interpretado la relación entre la sociedad y el ambiente en la toma de decisiones sobre la corriente internacional del río Colorado.

Entonces, el planteamiento aquí es que se han modificado las observaciones acerca de qué hacer con los recursos naturales, cómo y para qué utilizarlos. Lo que en las primeras décadas del siglo XX se consideró como acciones para conservar la naturaleza —como parte del conservacionismo— como en las presas de propósito múltiple, después fueron atacadas, sobre todo en los años sesenta, por grupos ecologistas e historiadores, y señaladas como un error.<sup>3</sup> Sin embar-

<sup>3</sup> Entre ellos destaca Donald Worster, cuya obra es una crítica a la participación del gobierno federal en la vida de los estados del oeste de Estados Unidos.

go, para entonces ya se había construido todo un sistema hidráulico y un marco legal, que hizo imposible restaurar el escenario anterior. Habían surgido ciudades y zonas agroindustriales, se construyeron sistemas de comunicación y se produjo energía eléctrica para millones de usuarios. En ese sentido, al tratar el tema de la historia relacionada con el medio ambiente también se abordan los cambios en la manera de observar la relación hombre-naturaleza, entendiéndola como una construcción social en la que intervienen factores como el poblamiento, los usos presentes y futuros, las necesidades de evitar inundaciones o con la idea de transformar el desierto, y aprovechar el recurso para fundar poblaciones y abastecer ciudades. En cuanto a las corrientes internacionales, además, como parte de una relación entre dos países con un conjunto de diferencias y confluencias de diverso orden. Es decir, se trata de una concepción vinculada con los problemas que se generan a partir de las maneras en que se utiliza o se prevé qué puede hacerse, de acuerdo con la tecnología del momento. A su vez, el uso está muy relacionado con los procesos de poblamiento,<sup>4</sup> sobre los que cada Estado-nación tiene sus mitos, que sustentan las diferencias o confluencias entre unos y otros.

En Estados Unidos existen mayores presiones de diversos actores sobre la corriente, y han surgido propuestas tecnológicas para medirla, usarla y decidir acerca de su futuro. México, por la posición que ocupa en el cuerpo de agua, está profundamente vinculado con los acontecimientos en el país vecino. El tratado de 1944 fue planteado según premisas a futuro, en las que no se expresaron con claridad asuntos referidos a lo que en la actualidad se concibe como medio ambiente, pero en todo el proceso de construcción de obras hidráulicas sí existió el tema del conservacionismo, como se denominaba a finales del siglo XIX y durante las primeras décadas del XX a este movimiento clave para entender cómo se constituyó el poblamiento de muchas zonas vinculadas con el río Colorado, incluido México. Por ejemplo, en el tratado no se consideró una cantidad de

<sup>4</sup> Aquí se utiliza el concepto de doblamiento, sin desarrollar todas las implicaciones que tiene para el noroeste de México y el suroeste de Estados Unidos. Sin abordar históricamente el tema del control del río Colorado y la pugna por los derechos, varios asuntos relacionados con los asentamientos abonan poco a la complejidad de la apropiación del espacio en la extensa región.

agua para el cuidado de zonas riparias, por decir lo menos. La idea era que ante la escasez, en el futuro sería necesario repartir los derechos para planear los proyectos por desarrollar en las entidades de la cuenca. Cuando se firmó el tratado, de los 22 mil Mm<sup>3</sup> (cifra oficial, aunque siempre se supo que variaba cada año) que se consideraba el promedio anual, aún llegaban al golfo de California poco más de 10 mil millones; eso era lo que se trataba de evitar. Era un desperdicio, un error, un asunto que se debía eliminar. Décadas después, al conocerse los efectos en el bajo delta del río Colorado y la enorme transformación de la flora y la fauna, surgieron las críticas a todo el sistema hidráulico por los cambios de la temperatura del agua, la fauna y la vegetación riparia.

Aunado a lo anterior, existen problemáticas vinculadas con las aves migratorias, varios tipos de mamíferos y centenares de plantas, que están involucradas en formas de administrar el recurso hídrico desde perspectivas que no consideraron a grupos indígenas, pescadores o localidades cuyo consumo dependía de una corriente que fue transformada a lo largo del siglo xx.<sup>5</sup> Los cambios en los usos sociales han modificado la pesca en la corriente y también en el golfo de California (All 2006, 111-125; Graf 2001, 5-6).<sup>6</sup>

Por otro lado, el río Colorado es un factor indispensable para explicar las enormes transformaciones generadas en el noroeste de México y suroeste de Estados Unidos, zona semidespoblada a mediados del siglo XIX, pero que pasó a ser una de las más dinámicas del mundo. En ello incidieron procesos como la navegación transpacífica, el crecimiento de ciudades como Los Ángeles y San Diego, el intenso desarrollo industrial de California y, sin duda, la posibilidad de aprovechar el río Colorado, en lo que México fue clave para toda la cuenca (Samaniego 2012). De igual forma, es posible afirmar que la zona del bajo delta del río fue la que tuvo más cambios ambientales en ambos países, lo que ha implicado un buen número de los conflictos,

<sup>5</sup> Las cifras acerca de cuánta población depende de la pesca y el ecoturismo son variables. Sin embargo, más de cien comunidades pequeñas de pescadores se han visto afectadas. Los casos más conocidos son lo que involucran a los indígenas cucapá, dado que la prohibición de la pesca ha generado problemas legales, y en 2009 y 2010 varios fueron encarcelados.

<sup>6</sup> Entre las especies en peligro de extinción en el alto Golfo están el camarón, la vaquita marina, el pez cachorrito del desierto y la totoaba.

pero también de cooperación binacional durante el siglo xx y lo que va del presente (Conway et al. 2010).<sup>7</sup>

## El río Colorado

La construcción de vasos, presas, canales, sifones, plantas eléctricas, y los humedales naturales o los generados por la acción humana fueron modificando el río Colorado a lo largo del siglo xx. Incluso, habría que diferenciar por periodos de intervención del hombre, y cómo las tecnologías han transformado lo vinculado con este cuerpo de agua. Aquí sólo se describe el cauce natural de la corriente, para ubicar al lector en términos generales.

El río Colorado corre de noreste a suroeste por Wyoming, Utah, Colorado, Nevada, California, Nuevo México y Arizona, en EE UU. En México, la corriente sigue por 2 250 km en Baja California y Sonora, de los que sólo 160 corresponden a este país. En un espacio de 32 km, el río es parte del límite internacional entre México y Estados Unidos; su mayor caudal (80 por ciento) surge en Wyoming y Colorado, en las montañas Wind River y en las Rocallosas (Bureau of Reclamation 1946, 10). El río Gila, uno de sus afluentes principales, transportaba más sedimentos por metro cúbico en el mundo, por lo que afectaba en muchos sentidos la corriente del Colorado. El área total de la cuenca –sin el Gila– es de 484 330 km<sup>2</sup>, de los cuales 3 840 se encuentran en territorio mexicano;<sup>8</sup> 99.28 por ciento de ella corresponde a EE UU y apenas 0.72 a México. Esta cuenca abarca 8 por ciento del territorio estadounidense.

De acuerdo con estimaciones de la segunda década del siglo xx, el caudal del río registró variaciones importantes, cuyo promedio total es de 22 mil Mm<sup>3</sup>. Sin embargo, en diversos estudios se ha insistido en que en realidad la cantidad promedio es menor (alrededor

<sup>7</sup> En este sentido, con todos los riesgos que implica, se señalan el conflicto y la cooperación como factores constantes. Es común que se resalten más los problemas, pero hay que insistir en que, desde la primera década del siglo xx, también existe colaboración por ambas partes.

<sup>8</sup> Es propicio delimitar el área sin el Gila, pues esta corriente es motivo de disputas muy significativas entre California y Arizona, que tienen gran repercusión en la relación con México. El tema del Gila es de capital importancia, y se distingue porque es una de las controversias de mayor peso en los conflictos sobre el Colorado.



de 20 mil Mm<sup>3</sup>), y esto obedece a que se calculó en años con mayor cantidad de agua de lo normal. Lo cierto es que los 22 mil Mm<sup>3</sup> se constituyó en una cifra oficial, con base en la cual se han tomado numerosas decisiones. En los años de sequía se reducía a un mínimo de 7 mil Mm<sup>3</sup> y, en los de abundancia se incrementaba hasta 27 mil Mm<sup>3</sup>.

Según algunos autores, a fines del siglo XIX el flujo del río era el más veloz del mundo. Uno de los efectos era la enorme cantidad de materia en suspensión que trasportaba, que se reflejaba en el bajo delta, ya que cambiaba el curso de un año a otro, lo que generaba la necesidad de obras que le dieran un cauce más o menos constante. Su origen en las montañas Rocallosas, así como su paso por la zona del Gran Cañón, de más de mil km en algunas secciones, representaron serios problemas.<sup>9</sup> Por una parte, había enormes caídas de agua que hacían difícil su control, por otra, las tierras aledañas de la parte baja eran enormes desiertos, como en Arizona, California, Baja California y Sonora (Willis 1922). Una de las referencias acerca del material aluvial de la corriente era que arribaban 105 mil acres-pies cada año, o que se necesitaban seis millones de vagones de ferrocarril para mover todo el material (James 1928, 101).

## Significados contemporáneos del río Colorado

El río fue nombrado así por Francisco de Ulloa, expedicionario español enviado por Hernán Cortés para reconocer el golfo de California en 1539. Ulloa llegó hasta lo que se denominaron las bocas del Colorado, que debe su nombre al color rojizo de sus aguas, lo que dio paso a que el golfo de California o de Cortés —como se le llama indistintamente en la actualidad— también fuera denominado mar Bermejo.<sup>10</sup>

Uno de los referentes en el Tratado de Guadalupe-Hidalgo, signado en febrero de 1848 entre los representantes de México y Estados

<sup>9</sup> Para más detalles pueden verse, entre otros, los documentos oficiales presentados en las discusiones sobre los derechos del río (U.S. Congress 1930; 1928; 1922).

<sup>10</sup> Hoy ya no existe el color rojizo, que se debía a la gran cantidad de material pétreo que se generaba como resultado del golpe del agua a través del Gran Cañón, localizado en el actual estado de Arizona, parte de Nuevo México y Utah.

Unidos, fue el río Colorado y la confluencia con el Gila. En 1853, al modificarse la línea divisoria, luego de la compra de La Mesilla, el Gila quedó en territorio estadounidense, mientras que el Colorado, dado que corre de norte a sur, en una sección de 100 kilómetros fue el que marcó el límite divisorio; y, al igual que el Bravo, era una corriente internacional, con lo que quedaba medianamente claro que los dos países tenían derecho a su aprovechamiento; en el tratado se privilegió a la navegación como uso social. Este aspecto fue clave para los debates y las alteraciones sin reconocimiento por parte de empresarios u obras que se realizaron. Si el tratado de 1848 marcaba un derrotero, primero las propuestas del aprovechamiento agrícola, y después las del urbano e industrial, generaron cien años de discusiones para llegar a uno nuevo, que reconociera lo que de facto sucedía, el uso agrícola, urbano, turístico y pesquero. En ese lapso se tuvieron que solventar y negociar muchas condiciones.

El avance de EE UU sobre lo que se conoce como el oeste convirtió a la corriente del río Colorado en un punto central de sus proyecciones a futuro. John Wesley Powell, una de las figuras estadounidenses vinculadas con la irrigación y el poblamiento del oeste, fue uno de los exploradores que formó una idea sobre ella. Como resultado de sus viajes, publicó el artículo “Exploration of the Colorado river of the west and its tributaries”, que suscitó el interés de los lectores, y gracias a ello se le solicitó que escribiera un libro sobre sus travesías por la corriente. La obra se tituló *The exploration of the Colorado river and its canyons*. Con dibujos sobre el Gran Cañón del Colorado, los indígenas, los paisajes y las enormes montañas, la combinación entre el río y el cañón, entre otras cosas, alimentó la imaginación y las afirmaciones de que ese espacio había sido creado por Dios para ser cuidado y para que todos pudieran conocerlo (Worster 2001, 331-333).

Otros autores habían iniciado ya la fascinación de los habitantes del Este de Estados Unidos por esos paisajes maravillosos. Powell (1961) describió con detalle las enormes barrancas y los escenarios del Gran Cañón, para el asombro de empresarios, políticos y residentes de la nación que estaba en plena expansión. En la década de 1860, a través de algunas revistas como *Atlantic Monthly*, los dibujos, los daguerrotipos y las pinturas de los escenarios majestuosos presentaron una idea de las extensas llanuras, cañones y bosques de los

territorios adquiridos de distintas maneras (Farrar 1991, 56-82). El oeste fue descrito como una tierra prometida, que se debía de habitar por la civilización que estaba llamada por Dios a cumplir un destino. Por lo tanto, las instituciones estadounidenses, como ellos las entendían, tenían una misión. La cámara fotográfica, una de las tecnologías que aparecieron en esos años, resultó un elemento que influyó para motivar la migración. Sin embargo, el poblamiento y el aprovechamiento de los recursos no fue tarea fácil.

Si la fiebre del oro propició la llegada de varios miles de hombres a la costa oeste, sobre todo a California, había mucho espacio que poblar pero, en especial, se trataba de lo que denominaron el Gran Desierto Americano (Hollon 1966). Si bien el objetivo era la costa del Pacífico, en medio existía un enorme territorio que fue catalogado como desértico; ¿cómo habitarlo?, ¿cómo establecer familias en él? Los planes fueron diversos y no se entrará en detalles, sólo se mencionará que entre los planteados estaba implementar obras de irrigación, que en la lógica de investigación realizada involucró, de manera constante, el tema de la conservación de los recursos naturales, principalmente de los bosques. Se trataba, en suma, de imponer una visión de cómo debería ser la tierra: verde, no desértica.

Así, por ejemplo, en 1872, se legisló para reconocer al Yellowstone, como el primer parque nacional, que protegió 2.2 millones de acres. La extensa área abarca gran parte de Wyoming y secciones de Idaho y Montana. Uno de los símbolos fue el oso grizzly; también quedaron incluidas otras especies como el antílope, el alce, el bison, el borrego de cuernos largos y el águila. De igual forma, el lago Yellowstone y el río del mismo nombre, así como los géiseres. Una de las afirmaciones frecuentes es que se trató de la primera zona protegida del mundo (Wilkinson 1992, 153-156). En los años siguientes, también se reconoció a Grand Teton como un sitio que debía de quedar para la posteridad. Sin embargo, de la explotación de los bosques surgieron las siguientes preguntas: ¿cuidarlos o construir casas?; ¿hay que mantenerlos o explotarlos para el beneficio del hombre?; ¿era benéfica la explotación de los bosques o en realidad se afectaba su desarrollo presente y su futuro?

En este contexto, la crisis económica de 1891 trajo, entre otros efectos, la llamada era del progreso, que se puede resumir con la afir-

mación de que las demandas se encaminaron a beneficiar a sectores sociales más vulnerables, puesto que se consideraba que los empresarios habían sido favorecidos por el gobierno federal (Neuman 1998, 315). Partidos políticos, organizaciones de trabajadores agrícolas e industriales pero, sobre todo los mineros, impulsaron movimientos de relevancia. En ese marco, la idea de reclamarle tierras al desierto, con obras de irrigación, era una solución que tendría beneficios en el orden familiar, social e institucional (Pisani 1983). Por otro lado, se inició en diversas partes del mundo el aprovechamiento de la energía eléctrica, ligada directamente a las obras hidráulicas y a la manera en que se construyeron las presas desde las primeras décadas del siglo xx. El tema fundamental era cómo aprovechar o construir las caídas de agua para que las turbinas generaran energía, que se consideraba limpia (Blanchard 1924, 92-95). A diferencia del carbón o la madera, no se agotaban los recursos naturales. Con ello, los bosques, cuya protección era de vital interés y el carbón, que era observado como un recurso no renovable, se podían conservar para las futuras generaciones. De manera recurrente se afirmó que el agua seguía su camino sin incurrir en gasto alguno.

A principio del siglo xx, con la revolución del automóvil, el incremento de la capacidad de movilización a mayor distancia, para propiciar recorridos familiares, creció la idea de conservar y preservar la naturaleza para las futuras generaciones. El sistema de parques nacionales se volvió una institución durante la presidencia de Theodor Roosevelt, reconocido en Estados Unidos como uno de los ejecutivos federales que impulsaron más intensamente el cuidado de los bosques. Gifford Pinchot, quien había dedicado varios años a defender el uso de las zonas forestales, fue un actor político de suma importancia (Clepper 1971, 24-25). Para varios sectores empresariales, Pinchot se convirtió en enemigo del progreso; él pensaba que los bosques debían usarse en beneficio de la sociedad para el presente, pero pensando en conservarlos para el futuro. Este punto fue de suma importancia para explicar, entre otros, un conjunto de decisiones con respecto al río Colorado.<sup>11</sup> Por otra parte, el conser-

<sup>11</sup> Uno de los documentos más importantes de Gifford Pinchot fue la carta de Pinchot. En algunas de sus expresiones se puede sintetizar la visión que se tuvo a finales del siglo xix y principios del xx, que definió acciones para utilizar los recursos naturales con una propuesta

vacionismo también se convirtió, para sus numerosos integrantes, en una forma de enfrentarse a los grandes empresarios, de extender la democracia, proveer educación en escuelas rurales, establecer relaciones entre las comunidades y las instancias gubernamentales, el crédito agrícola y en gran medida el uso de las corrientes superficiales (McConnell 1954, 467). De igual manera participaron amplios sectores académicos.

Por su parte, John Wesley Powell, como investigador del United States Geological Survey (USGS), centró su atención en la irrigación y, enfrentó posturas de directivos e investigadores que planearon el desarrollo del oeste según diversas posibilidades. En 1878 presentó, ante el congreso, el Report of the lands of the arid region of the United States. La propuesta no fue muy bien recibida, ya que otras ideas fueron más atendidas. Entre ellas, cabe destacar la del director del USGS, Ferdinand V. Hayden, acerca de que el poblamiento tendría como efecto provocar lluvia. Incluso, señaló que el incremento de árboles generaría el cambio de clima en las tierras áridas (Hollon 1966, 144). También hubo alquimistas que se presentaron como provocadores de lluvias, o sacerdotes que tuvieron la visión de que el desierto florecería. Powell propuso la construcción de grandes reservas de agua en las tierras altas, para irrigar las bajas por medio de canales.

Sin embargo, de 1881 a 1897 Powell dirigió el USGS, y con su influencia inició un conjunto de investigaciones y planes para transformar las tierras áridas y semiáridas del oeste estadounidense, con base en la irrigación. Empero, fue cauteloso ante el ímpetu de varios promotores, quienes pensaban que era la solución para el poblamiento de esa región. Diversos autores plantearon que la irrigación era una salida a la crisis económica. Personajes como William E. Smythe hacían propaganda a favor de la irrigación, como una manera de construir la democracia.<sup>12</sup>

---

de presente, pero también de futuro. Es común mencionar que la carta de Pinchot se volvió el referente para el personal del Forest Service.

<sup>12</sup> Smythe escribió *The conquest of arid America*, libro publicado en 1900, y antes había editado la revista *Irrigation Farmer*. Smythe fundó la colonia The Little Landers, en una zona inmediata a la frontera con México, en lo que hoy es San Isidro. Fue candidato en repetidas ocasiones a alcalde de San Diego. Su principal demanda como político y promotor de la irrigación era la anexión de la Baja California a EE UU.

En varias ocasiones, Powell indicó que era necesario ser prudentes ante el escenario futuro. Insistió en que el oeste no podría ser habitado en su totalidad, ya que había más tierra que agua; en su participación en el Congreso nacional de irrigación de 1893, efectuado en Los Ángeles, California, afirmó:

Cuando todos los ríos estén en uso, cuando todos los arroyos de los desfiladeros, cuando todas las quebradas, cuando todos los manantiales sean usados, cuando todas las reservas a lo largo de las corrientes sean usadas, cuando toda el agua de los cañones sea tomada, cuando todos los pozos artesanos sean secados, cuando todos los pozos se sequen en toda esta región árida, no habrá agua suficiente para irrigar toda esta árida región (Worster 2001, 529).<sup>13</sup>

Las palabras de Powell fueron contrarias al ímpetu de crear paraísos terrenales con base en la irrigación en el oeste; fue un llamado al control y la regulación, y señaló “qué importa si soy popular o impopular? Les digo, caballeros, están dejando una herencia de litigios y conflictos legales por derechos de agua, donde no hay agua suficiente para abastecer todas esas tierras” (Powell 1893). En ese sentido, resultaron una afirmación que, sin ánimo de nombrarlo profeta, explican muchos de los procesos que se vivieron en los años siguientes: el agua en constante disputa, ya sea por los derechos presentes o futuros. Powell perdió influencia, y Smythe y Francis Newlands tomaron el liderazgo de la fiebre irrigadora de esos días. Smythe cobró fuerza y construyó todo un discurso de valores familiares y democráticos, sustentados en las grandes posibilidades que se iniciaban para los nuevos pobladores de la extensa región. Acerca de esta escasez para el oeste, en 1968, por ejemplo, un autor señaló, al finalizar su escrito, que el gran problema de California era cómo solucionar la crisis del agua (Quinn 1968, 132). Sin embargo, la

<sup>13</sup> Esta cita es una traducción propia de: “When all the rivers are used, when all the creeks in the ravines, when all the Brooks, when all the springs are used, when all the reservoirs along the streams are used, when all the canyons waters are taken up, when all the artesian waters are taken up, when all the Wells are sunk or dug in all this arid region, there is still no sufficient water to irrigate all this arid”.

paradoja era que en las décadas de 1950 y 1960, las ciudades que más se desarrollaron en Estados Unidos fueron precisamente las del oeste.

En 1902, el gobierno federal proclamó The Reclamation Act, también conocida como Newlands Act, una referencia importante para la historia del oeste estadounidense. Fue una propuesta social para darles tierra y agua a las familias de menores recursos. Aunque se consideró, no resultó el triunfo de una visión que dejaba a los especuladores de tierra sin participar en el gran proyecto de conquistar las zonas áridas. El gobierno federal se comprometía a realizar grandes inversiones para entregar tierras, y abastecer agua mediante los sistemas de irrigación. Fue una promesa de cumplir el sueño de la sociedad agraria.<sup>14</sup>

Aunque The Reclamation Act es un documento para Estados Unidos, es muy significativo para comprender los ríos Bravo y Colorado. Además de promover la irrigación, surgió The Reclamation Service, institución que en 1923 se convirtió en el Bureau of Reclamation. Dicha organización ha tenido un gran peso en las decisiones del oeste estadounidense y, sin duda, en el norte mexicano, ya que es la encargada de realizar los proyectos en las corrientes compartidas.<sup>15</sup> La institución fue sustancial en la generación de conocimiento, que ha influido mucho en la manera de construir sistemas hidráulicos y, por tanto, vinculados con la forma de concebir el uso de los recursos naturales.<sup>16</sup>

## Las presas, la hidroeléctrica y el triunfo del conservacionismo

Parte del proceso de The Reclamation Act fue el cuidado de los bosques y con ello la propuesta que habían sostenido los conservacio-

<sup>14</sup> Al respecto del mito agrario, puede leerse a Worster (1992, 3-18).

<sup>15</sup> La institución es de particular importancia para México, porque en ella se formaron ingenieros que fueron clave para numerosas obras en este país, y porque los ingenieros estadounidenses pertenecientes a ella formaron empresas que funcionaron en México. La más conocida es J. G. White Engineering Company.

<sup>16</sup> La Comisión Nacional de Irrigación, creada en 1926, sigue en diversas maneras las propuestas y, sobre todo, la implementación de tecnología generada en el Bureau of Reclamation,

nistas. En 1897, el congreso estadounidense proclamó The Organic Act, en la que se establecieron un conjunto de medidas para el cuidado de los bosques. Uno de los efectos fue que el precio de la madera se elevó significativamente. Dicha disposición incentivó la investigación para utilizar otros materiales (Cole 1909, 67). En varios lugares del mundo se empezó a usar cemento para construir edificios, entre otras razones porque disminuía la posibilidad de incendios. Aunado a ello, el acero reforzó al concreto, y en pocos años se convirtió en un material de aplicación en diversas obras. El concreto reforzado con acero resultó decisivo en la construcción de presas. Así, la propuesta de Powell de construir reservas de aguas, para irrigar y abrir tierras al cultivo, encontró un nuevo factor que resultó axial en la transformación de las corrientes superficiales. Las presas de concreto reforzado, en adelante, fueron cada vez de mayor tamaño (Jackson 1995, 30-34). De esta forma, un intento de proteger el ambiente resultó, paradójicamente, un factor de gran transformación ambiental.

Durante las primeras décadas del siglo xx hubo un auge en la construcción de presas. La producción de energía eléctrica, que revolucionó la forma de vida de miles de personas en pocos años, modificó la manera de relacionar el poblamiento con el pago de las obras. La generación hidroeléctrica se consideró como una forma del conservacionismo, oficializado por el gobierno estadounidense. Es decir, se dejaban de cortar árboles para construir canales y compuertas, se utilizaba un material que no dañaba, se eliminaba el uso del carbón y se dejaba de desperdiciar el agua que se iba al mar (Gray 1913). Así, por ejemplo, Arthur Powell Davis, sobrino de John Wesley Powell, como exdirector del Reclamation Service, en 1928, para apoyar la construcción de la presa Boulder, afirmó que la energía que se produciría sería más barata que la generada por otras fuentes. Por tanto, de no edificarse la magna obra la nación perdería todas las potencialidades aprovechables de los grandes cañones que poseía (Davis 1928, 124).

---

además de que varios de los ingenieros que laboraron en ella, también habían estudiado o trabajado ahí. De ella surgieron varios personajes que tomaron decisiones importantes para México. Destaca el ingeniero Adolfo Orive Alba, impulsor de obras hidráulicas; y uno de los pilares de la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en 1946.



Este aspecto, totalmente distinto al que ha prevalecido en las últimas décadas, es de suma importancia para comprender la complejidad del tema. Es decir, la meta era que el agua no llegara al mar, como prueba de que el hombre utilizaba el recurso y no se salía de su control. Por ello fue positiva la sanción, que imperó durante varias décadas, y que tuvo repercusión en los acuerdos internacionales entre México y Estados Unidos. Para los ingenieros, cada gota de agua que iba al mar era un desperdicio (Stilwell 1916, 418); la meta era terminar con él. Todo el sistema hidráulico del río Colorado está construido según ese criterio.

En términos financieros ideales, la venta de la energía eléctrica sería la manera de recuperar la inversión del gobierno federal. Así, se vendían las tierras públicas, a través del Reclamation Service y de otros organismos federales. Con ese recurso se construirían las obras, se generaría energía eléctrica considerada limpia, y se entregarían tierras a los pobres que llegaran a EE UU a forjar una nación democrática y con valores religiosos. Además, la venta de la energía eléctrica efectuada por los agricultores era una fuente de recursos, para pagar la obra ya realizada. Con el dinero recuperado, el gobierno federal invertía en otros proyectos, lo que permitía ampliar el ideal de sociedad agraria, generado por los denominados padres fundadores. El turismo, por su parte, se desarrolló intensamente con el automóvil, y el Gran Cañón se tornó un espacio al que llegaban miles de turistas (Farrar 1991, 278-279). Ese gran escenario, mitificado en su belleza y con un sinnúmero de admiradores y promotores, estaría protegido para las generaciones futuras.

El ideal agrario y la responsabilidad de cuidar los escenarios naturales para el futuro estuvo lejos de cumplirse, pero es importante destacarlo puesto que, entre los elementos que integran este proceso, la idea era preservar los bosques, generar energía limpia, permitir que más individuos aprovecharan el recurso y evitar su desperdicio al irse al mar. Los vergeles sólo podían prosperar con agua, y el triunfo del hombre sobre la naturaleza era “inminente”. Entre 1902 y 1920, bajo este esquema, se generaron títulos de propiedad por 23 millones de acres en el oeste estadounidense. Si bien muchos proyectos fracasaron, se logró irrigar 9.2 millones de acres, cantidad que bajo cualquier ángulo demuestra la repercusión de este modelo, que

enfrentó infinidad de problemas para ejecutarse (Wilkinson 1992, 248). Aunque ahondar en ello no es materia de este texto, se alude a él porque es un elemento central en las disputas por los derechos del río Colorado.

Como contraparte, se mencionará brevemente el movimiento preservacionista, cuyo personaje central fue John Muir. En 1892 fue miembro fundador y presidente por veinte años del Sierra Club, organización que tuvo influencia en la discusión sobre el medio ambiente y la protección de la “vida salvaje”. Para Muir, la destrucción de la belleza natural era un pecado, un atentado en contra de la vida armónica. Influyó, como Pinchot, en el cuidado de los bosques y en la legislación sobre zonas protegidas a lo largo de tres décadas. Sin embargo, Muir pensaba que la naturaleza debía conservarse intacta (Hine 1973, 184-185; Robinson 1975, 155). Por ello, la diferencia con el conservacionismo resultó notable, sobre todo en las primeras dos décadas del siglo xx. Para Pinchot, los recursos debían usarse en forma racional, es decir, en beneficio de la sociedad. Muir opinaba que la naturaleza no debía ser alterada, ya que Dios la hizo de la forma en que estaba, y modificarla era atentar contra sus deseos. En varias obras hidráulicas que se emprendieron —en especial en San Francisco, con el caso del río Hetch Hetchy— los enfrentamientos entre conservacionistas y preservacionistas involucraron a la sociedad en su conjunto. Muir señaló, entre otras cosas, que las presas eran obras estúpidas y sus constructores devotos del comercialismo rampante (Limerick 1999, 22). Aldo Leopold, uno de los seguidores de esta línea de pensamiento, —aunque también se le ubica en el conservacionismo— realizó viajes y elaboró descripciones del bajo delta del río Colorado, señalaba que el uso del automóvil era una amenaza para la preservación del medio natural. Si bien en su momento esta visión quedó de lado, en décadas posteriores las críticas a grandes obras hidráulicas y, sobre todo, a las presas, se volvió parte de los movimientos ambientalistas (Goldsmith 1984, 30-104). El preservacionismo creó muchas de las ideas retomadas por los medioambientalistas de la segunda mitad del siglo xx, como fue el caso de Leopold (Postel 2000). Ambos movimientos resultaron muy atractivos, pero la idea del desarrollo del conservacionismo, vinculado al poblamiento del

oeste y la formación de la nación, tuvo mayor peso y su impronta fue evidente en las cuencas internacionales.

## El bajo delta del río Colorado y la ideología de transformar el desierto

¿Era un desierto el bajo delta del río Colorado? La respuesta es ambigua; en efecto, en partes era lo que en términos generales se conoce como desierto, pero en otras secciones tenía áreas de vegetación y bosque, dependiendo de la movilidad del río, que en el siglo xx se modificaron, como resultado del conservacionismo y el planteamiento de transformar el medio para beneficio del hombre.

¿Por qué se hace esta diferenciación?, es oportuno considerar que para entender el bajo delta es necesario tomar en cuenta ambos lados del límite internacional. El área abarcada en este texto no está bien delimitada en términos territoriales; Valle Imperial/valle de Mexicali se puede estimar en 6 000 millas cuadradas o 15 300 km<sup>2</sup>.<sup>17</sup> Es una zona demasiado extensa para entenderla según un mismo patrón. Las investigaciones iniciadas en la década de 1850, patrocinadas por el gobierno estadounidense, coincidieron en señalar que hace algunos cientos de años el Salton Sea era un lago que llegaba hasta lo que se conoció como el paso de San Gorgonio, en las cercanías de las montañas de San Bernardino (Blake 1855, 238).<sup>18</sup> Se encontraron numerosos restos marinos, así como de embarcaciones en zonas muy alejadas del golfo de California (Stearns 1883, 1014-1020). Por ello, una de las explicaciones de la época fue que el río Colorado y el golfo llegaban hasta ese lugar, pero debido al ímpetu del río, la modificación del caudal y de la evaporación provocada por el intenso calor (entre 45 y 50 grados centígrados) éste se desecó.

Hacia finales del xix y principios del xx, el río Colorado era la corriente superficial más veloz del mundo y llegaba a México con

<sup>17</sup> Es importante mencionar que del lado este, en los actuales estados de Sonora, en México, y Arizona, en Estados Unidos, los desiertos son extensos, por lo que la idea de ser un gran desierto no es un asunto menor.

<sup>18</sup> Existen investigaciones más recientes que han modificado sustancialmente la temporalidad del denominado lago Cahuila, hasta 10 000 a. de C.

gran ímpetu; año con año arrastraba un promedio de 1 233 Mm<sup>3</sup> de sedimentos, como una enorme cantidad de material alcalino, que se desprende del choque del agua con las piedras en su largo recorrido por el Gran Cañón. Una comparación frecuente en la época, era que todo el material que arrastraba el agua a su paso era igual al volumen de tierra removida para construir el canal de Panamá (Samaniego 2008).

En la mayoría de las descripciones se dice que la corriente llegaba hasta el golfo de California, esto es parcialmente cierto. En escritos de finales del siglo XIX se mencionan las avenidas que inundaban lo que corresponde al territorio del hoy Valle Imperial, en EE UU, y valle de Mexicali, en México. El choque del agua del río contra la del golfo se escuchaba a varios kilómetros a la redonda.<sup>19</sup> En 1891, por ejemplo, cuando el poblado de Yuma, Arizona, ya había desarrollado una pequeña área agrícola, se presentó una gran avenida de la corriente, que desde entonces formó el llamado Salton Sea —denominado así desde ese momento—, lo que generó numerosas especulaciones acerca del cambio de clima que podía ocurrir en toda la región. B.A. Stephens, conocedor de la zona, narró a un periodista de *Los Angeles Herald* que, en lo referente al territorio de México, el río cambiaba de rumbo constantemente. Afirmó que el mapa de un año era inútil para el siguiente. Mencionó el ejemplo de la Colonia Lerdo, en Sonora, que en 1890 tenía al río en su costado oeste, prácticamente aledaño, pero con la avenida de 1891 la corriente quedó a su lado este, a poco más de cinco kilómetros de distancia.<sup>20</sup> La formación del denominado en ese momento lago o Salton Sea suscitó el interés por aprovechar

<sup>19</sup> En el *San Diego Union* se publicó, en 1873, la siguiente descripción: “En la desembocadura del río Colorado se levantan a una altura de treinta pies, y se dice que presentan un espectáculo sublime. Cuando hay inundación en el río, la marea encuentra al torrente en su curso hacia el mar y en la lucha por el señorío entre estas dos fuerzas poderosas, las aguas se agolpan, formando un inmenso montículo. Finalmente el agua del golfo sobrepuja y el vasto oleaje marcha río arriba, retrocediendo tierra adentro, con un estruendo que se oye cinco millas a la redonda. Este oleaje lo conocen los nativos como ‘la entrada’. Se ha llevado a varios botes mucho muy adentro y los ha dejado en alto y seco. Los sres. James y Purdy nos han informado que encontraron el mástil de un navío veinte millas tierra adentro, el cual sin duda fue depositado ahí por estos oleajes de la marea”.

<sup>20</sup> En una nota de *Los Angeles Herald*, del 16 de agosto de 1891, se menciona que en Lerdo residían varias familias de indígenas cucapá. De igual forma, se acentuó el interés en el Salton Sea y en la parte mexicana, porque el 30 de julio hubo un temblor que provocó mucho temor entre la población indígena.

el agua del río para la agricultura.<sup>21</sup> De 1905 a 1907 de nuevo hubo grandes avenidas que provocaron múltiples efectos, que no se mencionarán aquí, pero que han generado abundante bibliografía y documentación.

Por ello, es importante resaltar que si bien la tónica del oeste estadounidense era que existía más tierra que agua, para el caso del bajo delta, se debe indicar que, para abrir tierras a la agricultura de manera extensiva o formar poblaciones, era necesario controlar la corriente no sólo del agua, sino del enorme problema que generaban los sedimentos que cambiaban su rumbo constantemente, sobre todo en la parte mexicana (Samaniego 2008). Por ello, a pesar de la notable aridez con la que distintos viajeros del siglo XIX describieron la zona, hay que señalar que en lo referente a secciones correspondientes a México, la flora y la fauna eran diferentes. Así lo señaló en uno de sus relatos Daniel Sandez, entrevistado por Pablo Herrera Carrillo:

El valle era un paraíso. El río Colorado en aquel tiempo se desbordaba produciendo grandes inundaciones. Las aguas comenzaban a subir en el mes de abril convirtiéndose en lagos, grandes extensiones hasta lo que hoy es Brawley [Valle Imperial, California]. Al retirarse las aguas quedaba la región convertida en un vergel. Había gran cantidad de animales: nutrias, venados, burros, caballos, cimarrones, cerdos y borregos silvestres. El país entero estaba desarbolado. Sólo a orillas del río Colorado había álamos y sauces. Todo lo demás estaba cubierto de zacate, de cachanilla y de carrizo de flecha uno que otro tornillo y algunos mezquites (Piñera Ramírez 1983, 338).<sup>22</sup>

En 1908, como parte del informe que rindió Harrison Gray Otis, principal accionista de la Colorado River Land, a Porfirio Díaz, presidente de México, sobre las actividades realizadas para desarrollar la zona, se hizo notar que la condición natural del río, que inundaba grandes secciones, era uno de los problemas para el aprovechamiento

<sup>21</sup> *The Arizona Sentinel* publicó la nota *Across the desert*, el 29 de abril de 1893, donde enfatiza cómo, después de 1891, se despertó en los empresarios el interés por la región.

<sup>22</sup> El testimonio primero fue publicado por Pablo Herrera Carrillo en *Historia del valle de Mexicali contada por los viejos residentes en 1932*.

to de las tierras. Otis afirmó que una vez al año se anegaba de diez pulgadas a diez pies de altura, en gran parte de su propiedad. Indicó que por dicho riego, “[...] produce una exuberante vegetación de césped, que proporciona un pasto natural para el ganado para el resto del año”.<sup>23</sup>

Uno de los escritos sobre la poderosa corriente es del comisionado mexicano de la Comisión Internacional de Límites Fernando Beltrán y Puga, quien el 12 de noviembre de 1909 informó de una inundación en el bajo delta:

[...] los desastres causados por la corriente son enormes. Inmensas áreas de bosque han sido arrasadas así como extensísimos pastizales [...] para alcanzar esa conclusión doy por un hecho que será imposible obligar al río Colorado a volver a su antiguo curso antes del próximo verano, pues semejante empresa requerirá preparativos demasiado dilatados para que pudiera llevarse a cabo en los pocos meses disponibles de aquí a mayo.<sup>24</sup>

Además de describir el problema fundamental en esos años, que era el control del río, Beltrán y Puga indicó, en julio de 1910, un aspecto toral para entender la complejidad del problema y de la relación. Luego de describir la amenaza que representaba la creciente del río, señaló: “[...] por ahora no habrá, por consiguiente, más que hacer que estar a la expectativa de lo que los Estados Unidos inicien y propongan”.<sup>25</sup> Su comentario es una afirmación contundente en términos de lo que implicó la relación en esos años: la ausencia de inversión por parte de México y la duda constante de si sería posible controlar el río. En otro sentido, es importante destacar la referencia a los bosques y pastizales que habrían de desaparecer por la inundación.

Hay un testimonio del conocido preservacionista Aldo Leopold, quien entre sus varios escritos dejó algunas descripciones de sus re-

<sup>23</sup> Harrison Gray Otis, a Porfirio Díaz (Archivo de la Secretaría de Relaciones Exteriores, ASRE, fondo Comisión Internacional de Límites y Aguas, CILA, exp. X-25-1, v parte).

<sup>24</sup> Informe del comisionado mexicano, ingeniero Fernando Beltrán y Puga, al secretario de Relaciones Exteriores, 12 de noviembre de 1909 (ASRE, fondo CILA, exp. X-33- 2, II parte).

<sup>25</sup> (Ibíd., 25 de julio de 1910).

corridos de la década de 1920, cuando las grandes obras se decidían con base en los criterios de conservar la naturaleza aprovechándola para el beneficio del hombre, y también desde la perspectiva del desarrollo capitalista y para el poblamiento:

Las quietas aguas eran de una tonalidad esmeralda profunda [...] una verde pared de mezquites y sauces separaba al canal del espinoso desierto. Desde la curva, veíamos garzas paradas en las siguientes pozas [...] parvadas de cormorones dirigían sus negras proas en busca de lizas que rozaban el agua: avocetas, playeros, patas amarillas y soñolientas aves en una pata sobre las barras y patos remontaron hacia el cielo [...] en cada somero encontramos huellas de venado burro [...] Siempre examinamos estas veredas de venado en espera de encontrar señales sobre el Delta, el gran jaguar, el tigre [...] no vimos ni su guarida ni pelo de éste, pero su personalidad prevalecía en el paisaje agreste [...] (Leopold 1948).

Debido al ímpetu del río, abrir tierras al cultivo en la zona, con temperaturas extremas que podían llegar a los 50 grados centígrados durante el verano, implicaba un esfuerzo de inversión y recursos tecnológicos. En este artículo no se entrará en detalles sobre la apertura de tierras y los acuerdos entre empresarios y su compleja relación con los gobiernos de ambos países. En síntesis, fue un vínculo entre empresas de ambos lados de la frontera, lo que conllevó a la transformación a zona ganadera y agrícola de lo que hoy se conoce como Valle Imperial, en California; valle de Mexicali, en Baja California; Yuma, en Arizona y, más tarde, San Luis Río Colorado, en Sonora. Ante hechos consumados, se dio paso a la intervención de los gobiernos de los dos países, no de manera simultánea ni continua. Incluso, como parte del proceso revolucionario en México, la intervención directa del gobierno estadounidense fue posible debido a que no existía contraparte con la cual negociar. La relación entre estas poblaciones y las áreas agrícolas, formadas a partir de las obras hidráulicas fue intensa en relación directa con los esfuerzos para controlar la corriente, para permitir el poblamiento en tierras que prometían ser altamente productivas. Varias de las obras se conside-

raron ejemplos mundiales, como el sifón invertido construido en la presa de La Laguna, para llevar agua a Yuma, y los bordos o diques levantados en territorio de México para proteger a Valle Imperial.<sup>26</sup>

De 1911 a 1920 se creó un sistema de bordos de protección, que permitieron la apertura de tierras de ambos lados de la frontera. Las inversiones más importantes fueron de parte del gobierno de EE UU, que utilizó a empresas oficialmente mexicanas formadas por extranjeros —como la Colorado River Land—, para edificar los bordos que protegieran a la parte estadounidense de las inundaciones en territorio mexicano (Samaniego 2012; 2008; 2006; 1998).

Es posible conocer una parte de los efectos de dicho sistema de bordos y de la construcción de canales de irrigación, a través del trabajo de investigadores que en su momento analizaron el proceso de transformación; de un delta con escasa población a un área de uso intensivo de la tierra y el agua, con varios miles de kilómetros de canales que modificaron la zona. El biólogo estadounidense Joseph Dixon realizó una investigación en diferentes zonas de California y Alaska; se enfocó en los mamíferos, y en 1922 publicó un texto donde apuntaba los cambios irreversibles generados por la presencia de la actividad agrícola (Dixon 1922, 136). Señaló cómo la construcción de canales en Mexicali había provocado el incremento de roedores en Valle Imperial, puesto que éstos seguían los canales, donde brotaba más vegetación, provocaban la intensa migración, que ya representaba serios problemas de control. El autor destacó el caso de los castores que resultaron beneficiados, y se incrementó su población sobre todo en México. De igual forma, señaló que al cambiar la flora, los espacios de enfrentamiento entre los roedores se habían intensificado. De manera constante, Dixon hizo referencia tanto a las condiciones anteriores al sistema de irrigación, como a las que le tocó observar durante su investigación.

Debido a que el sistema de primera apropiación ganó adeptos, y la mayoría de las entidades del oeste empezaron a adoptarlo en las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del XX, la apertura de tierras en México, en Valle Imperial o en Arizona generó intensos temores entre los estados de la cuenca sobre los derechos futuros

<sup>26</sup> *Arizona Sentinel and Yuma Weekly Examiner*, 14 de julio de 1912.



del agua. Según la visión de que habría falta de agua, anunciada por Wesley Powell, se trataba el tema del futuro de cada una de las entidades. Por ello, el valle de Mexicali se volvió un referente, es decir, entre más tierras se abrieran al cultivo en México, mayor cantidad podía reclamar. En resumen, por cada acre de tierra que se abriera en México, sería un acre de tierra menos en Estados Unidos. Realizar las obras, que demandaba el control del río, implicaba permitir que el agua controlada diera la posibilidad de abrir más tierra en México.

### El control del río y la llegada de menos agua al bajo delta

En 1900, a México llegaban alrededor de 22 mil  $Mm^3$  de agua anuales, y los ya mencionados 1 233  $Mm^3$  de sedimentos. En la década de 1940 llegaban 10 mil millones, como efecto de las obras construidas el decenio anterior, sobre todo las presas Boulder (Hoover, como se le nombró después) y Parker. En los años cuarenta se construyeron las presas Davis e Imperial, así como el canal Todo Americano. La cantidad de material aluvial se redujo notablemente, ya que una parte se quedó en el fondo de las presas. Sin embargo, el problema de la salinidad y del sedimento más fino se tornó en un asunto de intensa discusión en los años siguientes. En la década de 1960, con las obras construidas en Estados Unidos, el promedio se redujo aunque existen cifras que aún es necesario ponderar.<sup>27</sup> Lo que se puede afirmar es que desde los años setenta llegan a México alrededor de 2 mil  $Mm^3$  anuales de agua, pero el recorrido del río es escaso. Prácticamente toda el agua pasa al extenso sistema de irrigación agrícola del valle de Mexicali, así como al abasto urbano de Tijuana y Tecate, por un acueducto de poco más de 160 kilómetros.

Además de estos efectos, es necesario indicar que la reducción del caudal ha provocado la llegada de menos nutrientes y más salinidad –tema que obliga a otros trabajos– y mayores concentraciones

<sup>27</sup> En estos años se presentó “la salinidad del río Colorado”, que al parecer ocurrió desde mucho antes, y lo que se identifica con ese nombre es en realidad la extracción de material salino de Wellton–Mohak que, en términos formales, no era parte del acuerdo. Sin embargo, sobre este aspecto fundamental, es necesario realizar investigación e historiografía. Una aportación es la de Evan R. Ward (2003).

de contaminantes, como el selenio. Un comparativo en términos territoriales es que, antes de las obras, las aguas del río bañaban, con diferentes niveles de intensidad alrededor de 780 mil ha o 7 800 km<sup>2</sup>. Con la reducción del siglo XIX, el río alimenta un promedio de 186 mil ha en el valle de Mexicali, y poco más de 20 mil en Sonora. Es decir, poco más de medio millón de hectáreas dejaron de recibir agua y, por tanto, se produjo una transformación profunda de un conjunto de hábitats, con implicaciones sociales y económicas, y gran parte de dicho proceso aún está por conocerse.

En 1946, luego de la construcción de la presa Hoover y del canal Todo Americano, con lo que se logró el control del río, y se realizó el cambio sustancial en la manera de utilizar la corriente, el Bureau of Reclamation publicó el libro *The Colorado river. A natural menace becomes a national resource*, para justificar el éxito de las obras emprendidas y de la propia institución federal. Se había logrado el ansiado dominio del hombre sobre la naturaleza, con base en el método científico y en apoyo al ideal del agricultor estadounidense, base de la sociedad democrática. El conservacionismo había cumplido: se producía energía, se controló el río, se abrieron más tierras al cultivo, se formaron grandes lagos, se dio empleo a muchos trabajadores durante la crisis y, en años posteriores, el turismo se fortaleció y se fomentó el desarrollo de la pesca. Y, por supuesto, parte del sustento de todo ello era la energía limpia, que no se gastaba agua y se reducía el uso de la madera y el carbón. Para México, el reparto agrario cardenista, la construcción del ferrocarril, que unió a la península con Sonora, e incluso la formación de colonias agrícolas en las décadas de 1940 y 1950 se pudo realizar en buena medida gracias al control del río.<sup>28</sup>

Sin embargo, se modificó la visión acerca de qué era el medio ambiente y en qué consistía el daño ecológico. De nuevo se tornó intensa la discusión sobre las pugnas entre cómo realizar el desarrollo y qué instituciones debían hacerlo. En los años treinta, *the dust bowl*, fenómeno que consistió en que grandes nubes de arena, formadas por vientos muy intensos, echaron a perder miles de hectáreas de

<sup>28</sup> Esta afirmación va en contra del sentido del nacionalismo revolucionario e historiografía, que pretende limitar el reparto agrario a la lucha de unos campesinos que fueron escuchados en 1937 por Lázaro Cárdenas. Sin duda, es cierta esta visión, pero insuficiente para explicar el proceso en su conjunto.

cultivo en Kansas o Texas, provocó una enorme crítica a los avances tecnológicos, a la irrigación y a la existencia de miles de tractores y equipos de labranza en las zonas agrícolas. Las presas, los grandes complejos de derivación de agua y, en general, el cambio producido en el oeste estadounidense se veían como un ataque a los ecosistemas: de construir una sociedad ideal, a destruir el medio natural. John Muir, lejos de ser olvidado, fue retomado por seguidores como Aldo Leopold y los numerosos miembros del Sierra Club. A pesar de que las presas se siguieron construyendo, las críticas empezaron a ser numerosas: cambiaban las variedades de la pesca, modificaban el medio ambiente, trastornaban la vida salvaje, generaban una gran evaporación y, por tanto, pérdida de agua. Era falso, pues, que con las presas se evitaba el desperdicio; en realidad se fomentaba, se subsidiaba e incrementaba. Si bien estos argumentos estuvieron presentes décadas atrás, en los años posteriores a *the dust bowl* y la segunda guerra mundial hubo un cambio significativo en la manera de observar la relación con el medio ambiente. Sin embargo, para entonces se habían construido grandes obras, existían enormes deudas y un sistema legal complejo, con obligaciones internacionales y con alto impacto en la vida de millones de personas, tanto en el corto, como en el largo plazo.

## La observación contemporánea

Las cifras mostradas permiten visualizar la relevancia de la transformación. Aun así, la organización Environmental Defense señaló, en 1999, que el delta del Colorado era el “ecosistema de humedales más significativo del sudoeste de Estados Unidos, y es además un estuario productivo”.

No obstante su mal estado, el delta juega un importante papel ecológico que va más allá de sus fronteras. Para las aves migratorias, el delta es un descanso clave a lo largo de la ruta del Pacífico y sostiene una gran cantidad de aves acuáticas invernales [...] las especies amenazadas en otras ubicaciones del Colorado aún encuentran refugio en el delta, que es también hogar para la po-

blación conocida más grande de dos especies en peligro de extinción: el pez cachorrito del desierto y el palmoteador de Yuma. Los pantanos aún tienen la capacidad para ofrecer un sitio seguro para la reproducción de vida marina, que a su vez mantiene vida marina a lo largo de todo el Alto Golfo (Luecke et al. 1999, 5).

Las organizaciones que defienden y protegen el medio ambiente sostienen que el agua es necesaria para mantener los humedales, algunas zonas boscosas, el paisaje y en general la flora y la fauna. El bajo delta, en territorio de México, es un referente de peligro en términos de la existencia de humedales que se reducen significativamente ante la falta de agua, que es benéfica para todos, pero a quién se le da y por qué es el punto de intensa discusión. Las ciudades, las zonas agrícolas y la producción de energía eléctrica, es decir, los factores que fueron determinantes en las primeras décadas del siglo xx se imponen a formas de estudiar, utilizar y aprovechar el medio ambiente, surgidas a partir de mediados de éste.

Hay organismos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales de ambos lados de la frontera que han refrendado lo señalado por el sentido común del indígena cucapá, con gran cantidad de estudios como sustento y evidencias de carácter científico. Una conclusión generalizada es que debido a la retención de agua provocada durante la construcción de la presa Glen Canyon, en los límites de Utah y Arizona en las décadas de 1960 y 1970, la condición de sequía de la corriente impactó en forma drástica a la mitad inferior de la cuenca en ambos países,<sup>29</sup> y que es parte del Central Arizona Project.<sup>30</sup> En esos años surgieron en EE UU varios organismos cuyo objetivo era proteger en la medida de lo posible al hábitat del río. Así, por ejemplo, en la extensa documentación que existe sobre el Central Arizona Project siempre se manifiesta la intervención de organizaciones de protección al medio ambiente, como parte de las

<sup>29</sup> Los enfrentamientos entre California y Arizona fueron muy intensos desde los años veinte. El Central Arizona Project tenía un conjunto de demandas legales y discusiones en ambas entidades.

<sup>30</sup> Quienes se opusieron a la construcción del lago Havasu, que se forma por la presa Parker, fueron los representantes de Arizona, sobre todo en la década de 1930, cuando se movilizó a la guardia nacional e incluso se colocaron bombas para destruirlo.

negociaciones, así como la aplicación de la National Environmental Policy Act. Una de las soluciones para obtener recursos económicos fue el impulso al turismo, con la construcción de sitios para la recreación, con el río como atractivo principal.

En 1983 hubo excedentes que provocaron inundaciones en el valle de Mexicali, con enormes perjuicios para la agricultura, pero que permitieron observar que el bajo delta mostraba claros signos de rehabilitación. En este escenario, en 1983 se firmó el Acuerdo Fronterizo de Cooperación Ambiental, o Acuerdo de La Paz, porque ocurrió en dicha ciudad de Baja California Sur, México. En los años siguientes, como parte del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en 1992, se crearon instituciones como el Banco de Desarrollo para América del Norte y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza.

En las últimas tres décadas han surgido organizaciones y programas para la restauración<sup>31</sup> del bajo delta del río Colorado, con argumentaciones bien sustentadas y basadas en extensos trabajos de investigación multidisciplinarios.<sup>32</sup> La importancia de conservar el medio natural para las presentes y futuras generaciones está fuera de discusión. El tema es cómo satisfacer los usos sociales del agua, del que dependen alrededor de 30 millones de personas y una gran cantidad de actividades económicas, con las propuestas de conservar y mantener el medio ambiente.

Si bien es necesario realizar un trabajo que distinga y explique el proceso de formación del conjunto de instituciones y organización formales, que deciden y presionan en las diferentes acciones, es importante destacar que, además de los estados, han participado numerosas asociaciones de diverso tipo. Todas tienen propósitos diferenciados de acuerdo con sus problemáticas. El interés por el medio ambiente existe en ambos lados de la frontera pero, a pesar de las declaraciones y de acciones concretas de cooperación, también se presentan iniciativas en sentido distinto.

<sup>31</sup> Sobre el concepto de restauración, existen diferencias importantes sobre su significado y las implicaciones que conlleva.

<sup>32</sup> Por ejemplo, *El delta una vez más*, realizado por Environmental Defense Foundation (Luecke et al. 1999).

Así, por ejemplo, en octubre de 2003, luego de varias negociaciones entre el San Diego County Water Authority, Coachella Valley Water District, el Imperial Irrigation District, el Metropolitan Water District of Southern California, el estado de California y el Departamento del Interior de Estados Unidos se firmó el Quantification Settlement Agreement (QSA), por medio del cual, entre otras cosas, se estableció el financiamiento del revestimiento del canal Todo Americano, así como el reparto de las aguas que dejarán de filtrarse, —en su mayor parte a México— que se estiman entre 80 y 90 Mm<sup>3</sup>.<sup>33</sup> Con el QSA, la ciudad de San Diego será la más beneficiada, ya que se garantiza agua por 110 años, para 112 mil casas habitación. De igual forma, grupos indígenas de San Luis Rey obtendrán 11 500 acres-pies de agua para 23 mil casas. Al respecto, algunas organizaciones de Mexicali, vinculadas con grupos del cuidado al medio ambiente de Arizona o del mismo California, han realizado protestas con el fin de evitar el revestimiento del canal, y han demandado, según sus propias leyes, al Departamento del Interior, con el fin de detener la construcción. Sin embargo, en febrero de 2006, un juez de Nevada le dio la razón a los firmantes del QSA. Es decir, si bien existe la conciencia de cuidar la naturaleza, también la presión social de asegurar el agua para el presente y el futuro.

## A manera de conclusión

En este artículo se dejaron fuera las enormes tensiones pasadas y presentes para organizar la distribución del agua entre los estados de la cuenca. Tampoco se detallaron los numerosos conceptos existentes sobre lo que es el medio ambiente puesto que, como se apuntó, los de preservacionismo, conservacionismo y medio ambiente han cambiado de manera constante. La diferencia entre éstos es que el conservacionismo se tornó oficial, y estaba a favor del uso de los recursos en beneficio del hombre. Por beneficio se entendía la generación de energía, la apertura de tierras y la conservación de la naturaleza, pero sin dejarla inmaculada, como era la idea de los preservacionistas.

<sup>33</sup> <http://www.sdcwa.org/manage/mwd-QSA.html>.

Como se especificó en las primeras páginas, aquí la referencia fue el impacto que tuvieron dichos enfoques en términos de construcción de obras. El conservacionismo de fines del XIX, y que permeó las primeras décadas del XX, sigue presente en la forma que se utilizó el recurso hídrico, ya que los críticos de dicha forma de organización han detenido la construcción de presas, pero no la destrucción de los sistemas hidráulicos. Las obras y la relación entre ellas permanecen, incluso las tensiones generadas continúan en diversas formas. La legislación creada es amplia, los derechos futuros están vigentes y las propuestas de mejorar la calidad del medio ambiente no prevén el regreso a las circunstancias que, riesgosamente, se llamarán “originales”.

Una afirmación común y cierta es que el tratado de 1944 no estableció cláusula alguna en referencia a entregar agua, para satisfacer las necesidades para conservar el medio ambiente en el bajo delta. Sin embargo, esto no implica que el tema de la conservación no se hubiera tomado en cuenta. La diferencia es lo que se entendía por conservar para el futuro, y el reto que implicó el control del río. Para esas generaciones, lo importante eran los derechos futuros y las posibilidades de desarrollo de los años siguientes. El asunto no era si el agua cambiaba o no los humedales, sino la cantidad que se evitaría llegara al mar y, por tanto, conservar esa riqueza para cada nación. En las últimas décadas, con otra concepción del futuro, se ha vuelto un tema recurrente indicar que la transformación del delta ha tenido un significado importante.

En la última década del siglo pasado y en la primera del actual se han efectuado desfogues controlados por el Bureau of Reclamation, con la intención de colaborar con la rehabilitación del bajo delta, pues se considera que forma parte de todo el conjunto del río. Sin embargo, no se ha discutido la asignación de una cuota específica. En noviembre de 2012, con la firma del acta 319, por primera vez se asignó una cuota de agua para varias zonas de la sección mexicana del delta. El temor es que se generen derechos a perpetuidad, y que exista un reclamo permanente. Aquí la afirmación es que, mientras existan los Estados-nación llamados México y Estados Unidos, el río Colorado será un tema de discusión en todos sentidos.

Recibido en enero de 2014

Aceptado en junio de 2014

## Archivos

Archivo Histórico del Agua, fondo Aprovechamientos Superficiales.

Archivo de la Secretaría de Relaciones Exteriores, fondo Comisión Internacional de Límites y Aguas.

National Archives, Denver, Colorado. Archivo del Bureau of Reclamation.

National Archives, Washington. Documentos del Departamento de Estado.

## Bibliografía

All D., John. 2006. Environmental assessment. Colorado river floods, droughts, and shrimp fishing in the upper golf of California, Mexico. *Environmental Management* 37 (1): 111-125.

Allison, J. C. 1917. Control of the Colorado river as related to the protection of Imperial Valley. En *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, paper 1387 (LXXXI): 297-340.

Blake, William. 1855. Geological reconnaissance in California, United States Government.

Blanchard, Raoul. 1924. Geographical conditions of water power development. *The Geographical Review* XIV (1): 88-97.

Bureau of Reclamation. 1946. The Colorado river. A natural menace becomes a national resource. A comprehensive report on the development of water resources of the Colorado river basin for ir-



rigation, power production, and other beneficial uses in Arizona, California, Colorado, Nevada, New Mexico, Utah, and Wyoming, United States Department of Interior, the Bureau of Reclamation.

Clepper, Henry. 1971. *Professional Forestry in the United States*. Baltimore y Londres: John Hopkins Press.

Cole, Howard J. 1909. Concrete piles. En *Transactions of the American Society of Civil Engineers, The American Society of Civil Engineers*, paper 1130, Nueva York LXV.

Conway, Courtney J., Christopher P. Nadeu y Linden Pist. 2010. Fire helps to restore natural disturbance regime to benefit rare and endangered marsh birds endemic to the Colorado river. *Ecological Applications* xx (7): 2024-2035.

Davis Powell, Arthur. 1928. Problems of the Colorado river. Relative advantage of the Boulder site. *Annals of the American Academy of Political and Social Science* (135): 123-126.

Dixon, Joseph. 1922. Rodents and reclamation in the Imperial Valley. *Journal of Mammalogy* III (3): 136-146.

Farrar Hyde, Anne. 1991. *An American vision: far western landscape and American culture, 1820-1920*. Nueva York: New York University Press.

Ficken, Robert E. 1982. Gifford Pinchot Men: Pacific Northwest Lumbermen and the Conservation Movement, 1902-1910. *The Western Historical Quarterly* XIII (2): 165-178.

Frome, Michael. 1984. *The Forest Service*. Boulder: Westview Press.

Goldsmith, Edward y Nicholas Hilyard. 1984. *The social environmental effects of large dams*. San Francisco: Sierra Club Books.

Graf, William L. 2001. Damage control: restoring the physical integrity of America's rivers. *Annals of the Association of American Geographers* xci (1): 1-27.

- Gray, L. C. 1913. The economic possibilities of conservation. *The Quarterly Journal of Economics* 7 XXVII (3): 497-518.
- Hays, Samuel. 1998. *Explorations in environmental history*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Hendricks, Rickey L. 1982. The conservation movement: a critique of historical sources. *The History Teacher* XVI (1): 77-104.
- Herrera Carrillo, Pablo. 1938. *Historia del valle de Mexicali contada por los viejos residentes en 1932*. Mexicali: s/e.
- Hine, Robert V. 1973. *The American West. An interpretative history*. Berkeley: University of California Press.
- Hollon, Eugene W. 1966. *The great American desert, then and now*. Nueva York: Oxford University Press.
- Houhg, Walter. 1897. The hopi in relation to their plant environment. *American Anthropologist* x (2): 33-44.
- Jackson, Donald C. 1995. *Building the ultimate dam. John S Eastwood and the control of water in the west*. Lawrence: University Press of Kansas.
- James, Henry F. 1928. The salient geographic factors of the Colorado river and basin. *Annals of the American Academy of Political and Social Science* (135): 97-107.
- Kelly, William. 1925. The Colorado river problem. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, paper 1558 (88): 306-347.
- Leopold, Aldo. 1948. *A sand county almanac*. Nueva York: Oxford University Press.
- Limerick, Patricia Nelson. 1999. Seeing and been seen. Tourism in the American West. En *Over the edge. Remapping the American West*, editado por Valerie J. Matsumoto y Blake Allmendinger, 15-31. Berkeley: University of California Press.

- Luecke, Daniel F., Jennifer Pitt, Chelsea Congdon, Edward Glenn, Carlos Valdés y Mark Briggs. 1999. *El delta una vez más: restaurando el hábitat ribereño y los humedales del delta del río Colorado*. Washington: Environmental Defense Foundation.
- McConnell, Grant. 1954. The Conservation Movement. Past and present. *The Western Political Quarterly* VII (3): 463-478.
- Neuman, Lawrence, W. 1998. Negotiated meanings and state transformation: the trust issue in the progressive era. *Social Problems* XLV (3): 319-339.
- Piñera Ramírez, David. 1983. *Panorama histórico de Baja California*. Tijuana: Universidad Autónoma de Baja California, Centro de Investigaciones Históricas.
- Pisani, Donald J. 1983. Reclamation and social engineering in the progressive era. *Agricultural History* LVII (1): 46-63.
- Postel, Sandra L. 2000. Entering an era of water scarcity: the challenges ahead. *Ecological Applications* x (4): 941-948.
- Powell, John Wesley. 1961. *The explorations of the Colorado river and its canyons*. Nueva York: Dover Press.
- \_\_\_\_\_. 1893. Official report of the International irrigation congress, 109-112. Los Ángeles, California.
- Quinn, Frank. 1968. Water transfers: must the American West be won again? *Geographical Review* LVIII (1): 108-132.
- Robinson, Glen O. 1975. *The Forest Service. A study in public land management*. Baltimore y Londres: Johns Hopkins University Press.
- Samaniego López, Marco Antonio. 2012. Cuencas internacionales y usos sociales del agua. Formación de espacios de cooperación y conflicto: el norte de México y el oeste de Estados Unidos. *Secuencia* 83: 147-177.

- \_\_\_\_\_. 2008. El control del río Colorado como factor histórico. La necesidad de estudiar la relación tierra-agua. *Frontera Norte* xx (40): 49-78.
- \_\_\_\_\_. 2006. *Ríos internacionales entre México y Estados Unidos. Los tratados de 1906 y 1944*. México: EL Colegio de México, Universidad Autónoma de Baja California.
- \_\_\_\_\_. 1998. Agua y frontera en el norte de México. La transformación del río Colorado y su impacto en el desarrollo capitalista, 1900–1920. *Frontera Norte* v (20): 9-38.
- Schawrtz, Peter y Doug Randall. 2003. Escenario de un cambio climático abrupto. <http://eesc.columbia.edu/courses/v1003/readings/Pentagon.pdf> (21 de enero de 2013).
- Stearns, Robert E. 1883. On the shells of the colorado desert and the region farther east. *The American Naturalist* xvii (10): 1014-1020.
- Stillwell, Lewis B. 1916. Relation of water power to transportation. En *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers*, American Institute of Electrical Engineers. Nueva York xxxv, primera parte.
- U. S. Congress. 1930. Report of the American section of the International Water Commission United States and Mexico. 1930. House Document, 71th. Congress, segunda sesión, documento 359. Washington: United States Government Printing Office.
- \_\_\_\_\_. 1928. Protection and development of the lower Colorado river basin. Hearings before the committee on irrigation and reclamation. House of Representatives, 70<sup>th</sup>. Congress, primera sesión, H. R. 5773, part. I, 6 y 9 de enero de 1928. Washington: United States Government Printing Office.
- \_\_\_\_\_. 1924. Colorado river basin. Hearings before the committee on irrigation and reclamation United States senate, congreso 68, segunda sesión, 17-31.

- \_\_\_\_\_. 1922. Problems of Imperial Valley and vicinity. Senate, 67<sup>th</sup>. Congress, segunda sesión, documento 142. Washington: Government Printing Office.
- Ward, Evan R. 2003. *Border oasis. Water and the political ecology of the Colorado river delta, 1940-1975*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Wilkinson, Charles, F. 1992. *Crossing the next meridian. Land, water, and the future of the west*. Washington: Island Press.
- Willis, Bailey. 1922. Geology of the Colorado river basin with reference to engineering problems. *Science* LVI (1442): 177-182.
- Worster, Donald. 2001. *A river running west. The life of John Wesley Powell*. Nueva York: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_. 1992. *Under western skies. Nature and history in the American West*. Nueva York: Oxford University Press.
- \_\_\_\_\_. 1985. *Rivers of empire. Water, aridity & the growth of the American West*. Nueva York: Oxford University Press.