

Capítulo 13

Agua y espacio en Valle de Bravo: la lucha por el agua

Luc Descroix, Michel Esteves, David Viramontes, Celine Duwig, Jean Marc Lapetite

El sur y el centro de México son más favorecidos que el norte en términos del balance hídrico. Se considera que agrupan 46 por ciento de las tierras cultivables del país y disponen del 93 por ciento del recurso agua. Sin embargo, es una región que es también más poblada, por el hecho de ser la región de antiguas culturas indígenas, y también por la fertilidad de sus suelos volcánicos conocidos por su riqueza, pero también por su fragilidad a los procesos de erosión.

En este capítulo, se examinará la relación entre manejo del agua y manejo del territorio en otra región de México, la de la cuenca del río Cutzamala, situada aproximadamente a 150 km al oeste de la ciudad de México.

Como se mencionó en el Capítulo 11, los "mayores" problemas hidrológicos que tiene México actualmente están ante todo en el norte, pero el centro-sur no está exento, como lo testifica la grave desaparición del Lago de Chapala.

Geopolítica de las aguas en México

Efectivamente, las autoridades mexicanas decretaron en el año 2001 tres urgencias nacionales en materia hidrológica:

- La primera es el conflicto de compartir las aguas del río Bravo (ver Capítulo 11) que envenena las relaciones entre México y Estados Unidos de Norteamérica y representa la ilustración perfecta de la relación de fuerzas entre un país del norte y uno del sur; del intercambio desigual; de la ausencia de solidaridad entre la parte alta y baja de la cuenca; de los conflictos del uso del agua; y de la razón del más fuerte;

- La segunda concierne el Lago de Chapala, que está en riesgo de desaparecer en forma definitiva: podría desaparecer a mitad de la década del 2000-2010, de lo cual se regocijarían los propietarios de tierras que tienen los medios para comprar el fondo seco del lago y sacarle provecho. La desaparición progresiva de este lago es debido al sobre consumo de agua en la cuenca alta del río Lerma que sirve cada vez más para proveer de agua a la ciudad de México. Esta cuenca tiene las mejores tierras cultivables de México. El riego se ha instalado poco a poco en ellas para aumentar los rendimientos y diversificar los cultivos. Por otra parte, más de la mitad de la cuenca está incluida en el estado de Guanajuato, cuyo gobierno de 1994 a 2000 impulsó agresivamente la expansión de los grandes agricultores; la ausencia de concertación aguas arriba y aguas abajo así como el egoísmo de cada actor hicieron condenar a la desaparición al Lago de Chapala...;

- La tercer urgencia nacional es la Comarca Lagunera, distrito de riego de 160,000 hectáreas situada en el centro norte del país, en el desierto Chihuahuense, y que padece de una severa sequía desde hace una década (ver Capítulo 11). En este caso hasta el momento no se agudiza el problema de solidaridad aguas arriba y abajo, sino el futuro del recurso agua; los campesinos de la laguna provocaron ellos mismos su pérdida al sobre explotar sus acuíferos por más de cincuenta años.

Puede parecer sorprendente que no se mencione en esta lista de prioridades el problema de abastecimiento de agua a la ciudad de México. Este aprovisionamiento es de hecho cada vez más delicado y espinoso. En efecto, la ciudad de México es otro buen ejemplo del estrés hídrico y de la ausencia de solidaridad entre aguas arriba y aguas abajo; ya que el recurso hídrico es sobre consumido en su cuenca natural (situada en altitud pero en posición de refugio topográfico). La ciudad de México ha agotado todos sus recursos hidrológicos cercanos y situados aguas arriba o en los acuíferos del Valle de Anáhuac. Así, desde hace veinte años buscan aguas más profundas en las vertientes con mayor lluvia del Eje Volcánico Central, al oeste de la ciudad, y en la cuenca del río Cutzamala, los campesinos cada vez más numerosos y ávidos de tierras se ven despojados de un recurso que les permitía aumentar sus rendimientos, asegurar buenas cosechas o tener

cultivos más rentables en los mercados cercanos.

Este ejemplo subraya la importancia de preservar el recurso aguas arriba tanto en cantidad como en calidad, para hacer perennes sus usos. En el contexto de los cambios climáticos actuales, las modificaciones de cobertura vegetal o los usos del suelo aguas arriba, así como los transvases del agua de una cuenca a la otra, o el sobre bombeo de mantos acuíferos en los pie-de-montes, pueden afectar permanentemente el balance de agua de una cuenca, y pueden desequilibrar el funcionamiento de sistemas hidráulicos aguas abajo, comprometiendo la supervivencia de distritos de riego o los acuíferos de planicies aluviales aguas abajo.

La anterioridad, el hecho de estar aguas arriba, el hecho de tener necesidades de agua superiores por tener poblaciones más importantes, son todas ellas las razones legítimas para utilizar el agua que pasa por el territorio propio; pero como la libertad de unos se detiene donde empieza la de otros, es muy importante aprender a administrar y a manejar el recurso con mucha inteligencia, en el marco de una cuenca, y si es necesario realizando acuerdos claros que no presten a confusión entre las partes. Al igual que el límite geográfico de la cuenca, es primordial que sean tomados en cuenta todos los usos del agua, aquellos que hacen prevalecer momentáneamente sin alterar (en principio) la calidad del agua, aquellos que incrementan su temperatura en procesos industriales, aquellos que la contaminan, aquellos que se sirven de ella como agente de transporte o como área de recreación y entretenimiento, aquellos que la consumen parcialmente o íntegramente (el riego, por mucho, en primer lugar), etc. Todos los usos deben buscar administrar y manejar lo mejor posible el recurso agua, y preservar su calidad así como tomar la menor cantidad posible, de tal manera que se pueda preservar tanto el recurso como el medio ambiente donde se produce y circula.

La cultura o las culturas

Antes de evocar la cuenca del río Cutzamala, un último elemento a tomarse en consideración es que México es un Estado-Nación sólido y democrático (la guerrilla chiapaneca es una prueba de la existencia de un vasto espacio de diálogo democrático, a pesar de la represión de la que fue objeto directamente por medio de la iglesia neo-conservadora importada del vecino país del norte). México tiene una sociedad indígena, mestiza, criolla, latina todo a la vez, y también en íntima mezcla con todas las culturas. Sin embargo, hay de todas maneras una separación muy fuerte entre el 10 a 20 por ciento de la población que se ha integrado al "mercado mundial" y el resto del país, provocando un quebrantamiento cultural fuertemente determinado por el territorio, la historia y los recursos, ante un norte de México árido y semiárido poco poblado, y el territorio sur ocupado desde hace milenios.

El norte también tenía etnias indígenas. Pero esencialmente nómadas, que dejaron muy poco rastro en el paisaje y estuvieron marginados por la colonización rural del siglo XX. Por ese hecho hay que distinguir claramente:

- Ese norte donde los campesinos como los del oeste norteamericano, tienen una mentalidad de pionero, y que están listos a todo para empujar la frontera, y se afligen por un mañana y por la durabilidad de los recursos naturales como la duración de su sistema de producción;
- Y el sur, país con “viejas” civilizaciones indígenas, donde la agricultura se practica desde hace milenios (Postel, 1999; Descroix y Lasserre, 2003) y que ha hecho prueba de su capacidad de adaptarse desde hace mucho tiempo, a los medios de montaña asegurando buenas cosechas en medios frágiles.

Después de haber analizado, en esta obra, las relaciones entre el hombre y la naturaleza, bajo un sistema de uso de recursos de tipo minero, que desde hace poco trata de perdurar en el norte, es interesante ver como la entrada de nuevas necesidades y nuevas herramientas puede amenazar las regiones de viejas culturas del sur de México. Los habitantes de esta última región, a pesar de ser la más poblada, deben mal que bien adaptarse al fuerte crecimiento demográfico que tienen desde hace décadas y a un contexto de presión extrema sobre los recursos (agua, bosque, territorio de entretenimiento, etc.) que como un impuesto tienen por la proximidad de una de las más grandes y exuberantes ciudades del mundo.

Historia del aprovisionamiento de agua de la ciudad de México

El Valle de México reúne aproximadamente veinte millones de habitantes en 4000 km² situados a 2240 msnm. El aprovisionamiento del agua para esos habitantes y las actividades que desarrollan continuamente constituyen un desafío permanente, dado el fuerte crecimiento demográfico (2 a 3 por ciento por año, es decir medio millón de habitantes más cada año).

Además, se trata de reducir el sobre bombeo del acuífero que es una de las fuentes de aprovisionamiento desde hace más de 50 años. El sitio de la ciudad se presta muy poco a constitución de reservas de agua: la zona urbana ocupa todo el fondo de la depresión, y del antiguo lago de Tenochtitlán que bordeaba en 1520 la ciudad más grande del mundo, ya en ese entonces era poblada por más de un millón de habitantes. Por ese hecho los 7 mil millones de metros cúbicos de agua que recibe cada año en su cuenca constituyen también un desafío en términos de manejo de avenidas. 80 por ciento de ese volumen es evapotranspirado, 11 por ciento se infiltra y el resto escurre y debe ser evacuado por

bombeo de la depresión localmente endorreica y globalmente muy plana sobre la cual se instaló la ciudad. La recarga natural del acuífero es pues de 24 m³ por segundo.

Ahora bien el bombeo comenzó a agravar la situación con hundimientos del terreno ligados a los temblores desde los años 1930; solo es necesario visitar el centro histórico de la ciudad para percibir los signos claros en los edificios antiguos: la parte derecha de la Catedral Metropolitana, el Palacio de Bellas Artes cuyo cimiento y atrio forman un embudo alrededor del edificio, iglesias e inmuebles ladeados, etc.

Desde los años 1950, además del bombeo, todas las aguas de superficie de la cuenca eran utilizadas. Se creó entonces el "Sistema Lerma" en los años 1960, para captar 14 m³ por segundo en la cuenca alta de este río, dando inicio al problema de déficit que originó la actual desaparición del Lago de Chapala (ver más arriba). La sobreexplotación del alto Lerma se manifestó desde 1972, lo que impulsó a realizar estudios para buscar agua todavía más lejos. Al mismo tiempo, el bombeo de los acuíferos del Valle de México alcanzaba más de 50 m³ por segundo, es decir más del doble de la recarga natural, acelerando el asentamiento de terrenos por el abatimiento del nivel freático.

Durante este mismo periodo de rápida expansión de la ciudad, se tuvo necesidad de contar con mas electricidad. Por ello en el gobierno del Presidente Miguel Alemán (1940-1946) se instaló un vasto sistema que lleva su nombre formado por una decena de presas hidroeléctricas de diverso tamaño que funcionan con las aguas de la cuenca alta del río Cutzamala y sus afluentes. Esta cuenca esta situada inmediatamente al oeste de la cuenca alta del río Lerma y a 150 km aproximadamente al oeste de la capital (Figura 13.1).

Este sistema fue desmantelado poco a poco y transformado para dar cantidades cada vez más grandes de agua de buena calidad a la ciudad de México; la generación de energía eléctrica disminuyó al mismo tiempo de manera considerable (y fue reemplazada por la producción de centrales térmicas, ya que México es uno de los principales productores mundiales de petróleo).

El sistema Cutzamala

El Sistema Cutzamala fue realizado en varias etapas:

- La primera etapa en 1982, consistió en captar las aguas de la presa de Villa Victoria (como casi todas las otras, que formaba parte del Sistema Miguel Alemán) y tratarlas en la planta "Los Berros", luego, mediante estaciones de bombeo, elevar 174 metros

el gasto (4 m³ por segundo) para poder conducirlo por gravedad hasta el Valle de México por un acueducto de 77 km que se une al sistema existente de captación del alto río Lerma.

- La segunda etapa, terminada en 1985, permitió sacar provecho de 6 m³ por segundo suplementarios provenientes de la presa de Valle de Bravo, realizando la proeza técnica de elevar ese gasto 822 metros de desnivel entre la presa y la planta "Los Berros", situada a 29 km de ahí, y agrandada para ello (de esta misma estación de bombeo que eleva todavía el agua de ésta hasta el parteaguas siguiente (ver abajo); la potencia de las bombas instaladas para esta sección Valle de Bravo-Los Berros alcanza 22,000 caballos.
- La tercera etapa fue puesta en servicio en 1993: se trata de captar 9m³ por segundo provenientes de las presas Chilesdo y Colorines. Esta última, es la más baja del sistema (1600 metros) y recibe ella misma las aguas de 3 presas situadas más al oeste sobre los afluentes del margen derecho del río Cutzamala; ese subconjunto provee 8 m³ por segundo para hacerlos subir 1000 metros de altura hasta la planta "Los Berros" (de donde vuelven a subir 174 metros permitiendo el cambio de cuenca vertiente) (Figura 13.2).

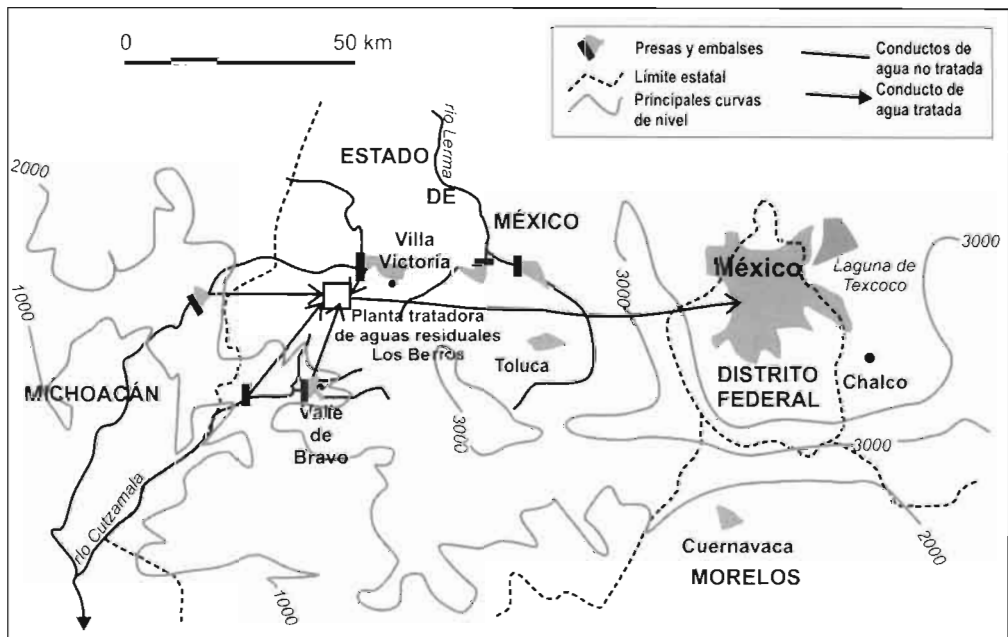


Figura 13.1. Localización del Sistema Cutzamala.

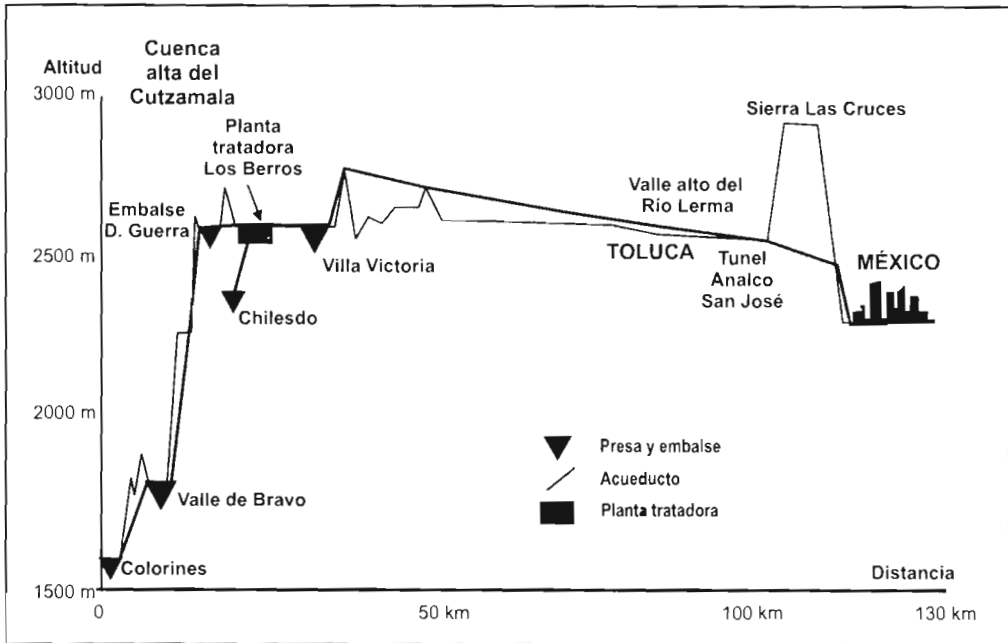


Figura 13.2. Corte del sistema Cutzamala.

 Y el futuro?

El conjunto de ese sistema de aprovisionamiento de agua es impresionante en términos de ingeniería civil, pero el reto estuvo a la mano de los ingenieros mexicanos que supieron poner su experiencia al servicio de la comunidad con una fuerte demanda de agua.

 Que pasar  cuando el agua de este sistema sea insuficiente? De hecho ya lo es, desde la puesta en servicio de esos tramos sucesivos, ya que la adición de esos 19 m³ por segundo de agua en total no fue suficiente para hacer bajar el bombeo en los ac feros de la ciudad. Existe todavía un déficit del orden de 30 m³ por segundo si se quiere verdaderamente mantener el sistema en equilibrio (es decir asegurar la durabilidad).

El progreso por realizar en términos de economía del agua ya fue alcanzado en gran parte, por las informaciones y propagandas sobre economía del agua doméstica que son muy fuertes, el trabajo de educación a la ciudadanía que es muy eficaz. Tanto niños como adultos tienen conciencia de la fragilidad del recurso y actúan globalmente en consecuencia; los industriales est n igualmente equipando sus instalaciones para consumir y contaminar al mínimo las aguas superficiales y subter neas, para reciclar al máximo. La multi-

nacional que tiene a cargo la distribución del agua redujo de 40 a 33 por ciento en 5 años sus pérdidas en la línea de producción y el esfuerzo continúa.

Conflictos entre los usuarios del agua

Los administradores y manejadores del agua de la ciudad de México lograron una explotación única: al cambiar completamente el uso principal de una cuenca de 2000 km², de una función para la generación eléctrica al aprovisionamiento de agua para consumo humano, y esto en quince años aproximadamente, sin conflicto mayor y efectuando de paso proeza de ingeniería civil.

Dicho esto entramos de lleno en la lógica de los conflictos de uso por el agua. El conflicto electricidad / agua potable pudo ser evitado, México es un gran productor de energía fósil. Pero el agua de las hidroeléctricas era restituida a la red hidrográfica, lo cual no pasa en las aguas transferidas del alto Cutzamala (y del alto Lerma) hacia la cuenca del Anáhuac.

Ahora bien, el alto Cutzamala es una rica región agrícola, que comparte gran número de pequeñas y grandes propiedades, y sobre todo de comunidades rurales y de ejidos. Por ese hecho, el agua que se atribuye desde hace 20 años a la ciudad de México es la que podría ser utilizada por esta región para aumentar los rendimientos. Esta agua estaba reservada antes en gran parte para el riego que se volvió prácticamente imposible. Los dirigentes locales de la Comisión Nacional del Agua del distrito de Valle de Bravo fueron perseguidos por la justicia en 2001 porque ante la presión ejercida por los usuarios locales, vendieron derechos ilegales de agua a los agricultores.

De hecho, ante la necesidad urgente de agua de la capital, no se preguntó a los campesinos de la cuenca si estaban de acuerdo para afectar sus aguas para resolver las necesidades urbanas. Hay que decir que con una pluviometría de 1200 mm en promedio, ellos podían parecer privilegiados a la escala del país. Pero la región es bastante poblada y los usos de agua son numerosos: riego, pesca, diversión (campos de golf y áreas verdes de Valle de Bravo, que es la zona de recreación de las clases pudientes de México). Hay que agregar que el nivel del lago debe ser mantenido constante ya que numerosas bases náuticas se encuentran alrededor del lago.

¿Como hacer perenne el recurso?

Se ha visto que el aprovisionamiento del sistema Cutzamala no permitió ni siquiera reducir el sobre bombeo del acuífero de la ciudad de México; ya que abastece solo el 25 por ciento del mercado del agua de la ciudad. ¿Pero al menos, podría asegurar que este recurso perdurará?

El problema mayor, fuera de la presión sobre el recurso agua, es ese de la presión por la tierra. Todo México central esta muy poblado, y ese eje volcánico que tiene los mejores suelos (los Andosoles) en términos de fertilidad, no son la excepción, por el contrario; como en muchos países volcánicos, las montañas son cultivadas allí desde hace siglos, o milenios como en el Valle de Tehuacán, estado de Oaxaca (Postel, 1999).

Se observa desde hace varias décadas, una aumento de la presión por el terreno, ligado al crecimiento demográfico y a la demanda de productos agrícolas. Eso se traduce lógicamente, por desmontes de terrenos cada vez más escarpados ya que los de menor pendiente ya están ocupados. Como la ley federal mexicana prohíbe la tala de árboles, vivos, algunos campesinos astutos utilizan estratagemas que van hasta el extremo de matar a los árboles sin cortarlos, utilizando pequeñas fogatas o estrangulando los troncos con alambres de los cercos apretados firmemente alrededor de ellos.

De cualquier manera, esta hambre de tierra se traduce por la pérdida de bosque, que ya esta relegada a zonas más elevadas donde la agricultura es imposible (en los flancos del nevado de Toluca por ejemplo) o sobre las únicas vertientes escarpadas, donde la labor sin la ayuda de animales de tiro sería imposible. Los bosques son reemplazados cada vez más por zonas de cultivo (Figura 13.3), lo cual no esta exento de tener consecuencias importantes en términos hidrológicos.

Tres tipos de impactos importantes se pueden esperar:

1. Erosión de los suelos. Ya se vio que los Andosoles son extremadamente fértiles pero también muy frágiles; tienen la facultad de conservar por mucho tiempo la humedad propicia para los cultivos (fuertes valores de capacidad de campo¹ y punto de marchitamiento permanente²); pero su desecación conduce a la pérdida total de su cohesión y cuando se tornan pulverulentos, son fuertemente sometidos a la erosión eólica e hídrica.

¹ Ver glosario

² Ver glosario

2. La agricultura reemplaza al bosque, lo cual hace que las aguas de escurrimiento y de infiltración estén cada vez mas cargadas de plaguicidas y fertilizantes agrícolas que no fueron consumidos; esto degrada a corto plazo la calidad de las aguas que son necesarias para una aglomeración, además de los riesgos de eutricación de las aguas de lagos y presas.

3. Sobre todo, se sabe que los cambios de uso de suelo pueden conducir a una evolución de los regimenes de los escurrimientos de agua, de su gran regularidad, de sus coeficientes de escurrimiento es decir de su capacidad de proveer aguas como afluentes de arroyos o ríos, aguas abajo. De hecho, se ha notado una neta disminución de los aportes naturales en las cuencas entre los años 1950-1960 y los años 1990 (40 por ciento menos). Esto podría ser debido a las extracciones realizadas por la agricultura y el micro riego, pero también se puede deber a la deforestación y a los desmontes realizados en gran número en la cuenca.



Figura 13.3. Campos cultivados en terrenos con fuerte pendiente: La loma de Amanalco, cuenca alta del río Cutzamala, estado de México.

Los campesinos de Valle de Bravo están muy concientes de estos problemas y de los riesgos para la durabilidad de su sistema de cultivo; pero su producción es a menudo destinada para el auto consumo, y lo que venden en el mercado les sirve solo para cubrir los gastos indispensables. Por lo demás son muy receptivos de las recomendaciones que les dan las autoridades a cargo de la agricultura y del agua, para preservar los campos de

la erosión y por tradición saben muy bien que tienen que laborar la tierra en líneas de nivel y disponer de una línea de magueyes, cada 10 o 20 metros en terrenos con pendiente. Pero la presión demográfica es el elemento clave, inevitable. Muchos agro-sistemas en el mundo viraron un día por que no pudieron adaptar sus estructuras a un cambio de ese tipo. Hay que esperar que en ese caso, las medidas aconsejadas sean aplicadas y garanticen la fertilidad de los suelos así como la durabilidad del agua.

Conclusión: investigaciones por afinar para hacer recomendaciones de manejo: el programa HVA

La agudeza de los problemas planteados en la cuenca alta del río Cutzamala en términos de conflicto de disponibilidad, y usos del agua y del territorio, justifica la continuación de los estudios en esta región. Es el objetivo de un programa de investigación llevado a cabo conjuntamente por el equipo "Hidrología de Vertientes Agrícolas" del IRD el equipo "Manejo de cuenca" del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, con sede en Jiutepec, Morelos y el Laboratorio de fertilidad de suelos del Colegio de Postgraduados de Montecillos (estado de México), con las siguientes interrogantes:

- Cuales son las consecuencias hidrológicas de los cambios realizados estas últimas décadas, en el uso de los suelos, tanto en términos del volumen de agua como en términos de calidad?;
- ¿Cuales son las soluciones a prever para asegurar la durabilidad de la agricultura en el Valle de Bravo?;
- ¿Cómo conciliar esta actividad y las del desarrollo (diversión acuática, pesca de trucha, etc.), ligadas a la proximidad de la capital, con el aprovisionamiento de agua indispensable para la población y la sobre vivencia de la economía del área metropolitana?

Investigaciones experimentales, llevadas a cabo en la pequeña cuenca de la Loma de Amanalco (52 hectáreas) deben permitir aportar las respuestas a esas preguntas, constituir una base de datos y una modelación de flujos. Esto con el propósito de proveer a los administradores y a los manejadores del agua, las herramientas de ayuda a la decisión indispensables para el futuro de las sociedades en desarrollo.

Bibliografía citada

Descroix, L. et F. Lasserre. 2003. Territoires de l'eau : tensions, coopérations et géopolitique. L'Harmattan, Paris, 260 p.

Postel, S. 1999. Pillar of sand. Can the irrigation miracle last ? Worldwatch book, Norton, New York, 312 p.

La Sierra Madre Occidental, una fuente de agua amenazada

Obra colectiva dirigida y editada por
Luc Descroix, José Luis González Barrios y Juan Estrada Avalos

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

IRD
Institut de recherche
pour le développement

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Serapio Rendón # 83 Col. San Rafael México Distrito Federal 06470 México. www.inifap.gob.mx

Institut de Recherche pour le Développement (IRD) 123, rue Lafayette Paris 10ème. Francia. www.ird.fr

Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CENID-RASPA). Apartado Postal # 41 Lerdo Durango 35115 México.

IRD Representación en México. Cicerón # 609 Col. Los Morales México Distrito Federal 06470 México.

Título original de la obra:

“La Sierra Madre Occidental, un château d'eau menacé”. Editions IRD Paris.

Traducción y edición técnica en español:

José Luis González Barrios y Juan Estrada Avalos

Imagen en Portada:

Mirador de los altos en la Sinforosa, Guachochic, Chihuahua (foto Luc Descroix). Fondo: Imagen satélite de la Sierra Madre Occidental.

Diseño de Portada y Pre-prensa

Beatriz Ileana Martínez Román

El contenido de los capítulos, es responsabilidad de los autores.

Ejemplo de cita:

Viramontes Pereida, D. 2004. Los recursos hidráulicos en el centro norte de México: perspectiva histórica, pp. 33-42. En: Descroix, L., J.L. González Barrios, J. Estrada Avalos. (Editores). La Sierra Madre Occidental, una fuente de agua amenazada. Ediciones INIFAP - IRD. Gómez Palacio, Durango, México. 300 p.

©Derechos Reservados

ISBN: 968-800-584-3

La presentación y disposición en conjunto de “La Sierra Madre Occidental, una fuente de agua amenazada”, son propiedad de los editores y sus instituciones. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o transmitida, mediante ningún sistema o método electrónico, mecánico (incluyendo fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito de los editores.