



**Temas ambientales
a lo largo de la frontera
entre Estados Unidos y México:
impulsores de cambio y respuestas
de ciudadanos e instituciones**

Diana M. Liverman
Robert G. Varady
Octavio Chávez
Roberto Sánchez

EL COLEGIO DE MÉXICO

**TEMAS AMBIENTALES
A LO LARGO DE LA FRONTERA
ENTRE ESTADOS UNIDOS Y MÉXICO:
IMPULSORES DE CAMBIO Y RESPUESTAS
DE CIUDADANOS E INSTITUCIONES**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS AVANZADOS
EN DESARROLLO SUSTENTABLE
Y MEDIO AMBIENTE
(LEAD-MÉXICO)**

*Serie Cuadernos de Trabajo
Número 4*

**CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS
Y DE DESARROLLO URBANO**

TEMAS AMBIENTALES
A LO LARGO DE LA FRONTERA
ENTRE ESTADOS UNIDOS Y MÉXICO:
IMPULSORES DE CAMBIO Y RESPUESTAS
DE CIUDADANOS E INSTITUCIONES

Diana M. Liverman

Robert G. Varady

Octavio Chávez

Roberto Sánchez



EL COLEGIO DE MÉXICO

301.3097

T278

Temas ambientales a lo largo de la frontera entre Estados Unidos y México : impulsores de cambio y respuestas de ciudadanos e instituciones / Diana M. Liverman ... [et al.]. -- México : El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, 2002.

87 p. ; 21 cm. -- (Serie Cuadernos de Trabajo ; 4)

Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, LEAD-México.

ISBN 968-12-1071-9

1. Medio ambiente, Protección del -- México, Frontera.
2. Medio ambiente, Protección del -- Estados Unidos.
3. México -- Relaciones exteriores -- Estados Unidos.
4. Estados Unidos -- Relaciones exteriores -- México.

With permission from *The Annual Review of Energy and the Environment*, Volume 24, © 1999, by Annual Reviews www.AnnualReviews.org

Portada de Irma Eugenia Alva Valencia

Primera edición, 2002

D.R. © El Colegio de México, A.C.
Camino al Ajusco 20
Pedregal de Santa Teresa
10740 México, D.F.
www.colmex.mx

ISBN 968-12-1071-9

Impreso en México

ÍNDICE

Agradecimientos	9
Introducción	11
Visión general de los temas ambientales de actualidad en la frontera	15
Competencia en torno a los ríos transfronterizos e internacionales	16
Sequías y el cambio climático	17
Agotamiento de las aguas subterráneas	18
Escasez de agua y contaminación en las ciudades y las colonias	19
Contaminación atmosférica	23
Sustancias tóxicas y residuos peligrosos	24
Amenazas a los ecosistemas naturales	26
Antecedentes históricos	31
Fuerzas impulsoras actuales	37
Estructuras institucionales y movimientos sociales	45
Acuerdos e instituciones binacionales generales	46
El Convenio de La Paz	47
El Plan Integral Ambiental de la Frontera	48
Frontera XXI y el TLCAN	49
La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte	50
La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)	53

Otros cambios institucionales	54
Organizaciones no gubernamentales ambientalistas en la frontera	55
Estructuras institucionales y respuestas colectivas a problemas de agua	61
Respuestas a problemas de aguas urbanas	64
Respuestas a la contaminación atmosférica	67
Respuestas a sustancias tóxicas y residuos peligrosos	69
Respuestas a la conservación de los ecosistemas naturales	71
Conclusiones	75
Bibliografía	79

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos la asistencia invaluable de investigación proporcionada por Ráchael Ingall, una asistente de investigación a nivel de posgrado en el Udall Center for Studies in Public Policy en The University of Arizona. Patrick Barabé, un asistente de posgrado en el Center for Applied Spatial Analysis en The University of Arizona, elaboró el mapa de la región fronteriza. El presente artículo no podría haberse escrito sin el apoyo de Udall Center y de Latin American Center de la Ford Foundation y el financiamiento para el proyecto otorgado por la Charles Stewart Mott Foundation y la Pew Charitable Trusts. También agradecemos los comentarios útiles recibidos de dos revisores anónimos, así como los de Margaret Wilder y Wendy Laird-Benner.

INTRODUCCIÓN

La frontera entre Estados Unidos y México aporta un ejemplo dinámico y complejo de los desafíos de la gestión ambiental binacional en el contexto de la integración económica. La frontera de aproximadamente tres mil kilómetros alberga a millones de personas que comparten aguas, aire, tierras y ecosistemas bajo estructuras institucionales muy diferentes y en diversas condiciones sociales. Si bien los especialistas y los responsables de formular políticas han analizado los temas ambientales en la frontera por espacio de varias décadas, la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) suscitó una renovada atención a la región. El TLCAN consolidó las tendencias de largo plazo que se habían venido observando en los procesos de industrialización, de intensificación de la agricultura, y de urbanización en la región fronteriza; catalizó a grupos ambientalistas y a otros movimientos sociales; y dio como resultado la creación de varias instituciones nuevas para el manejo del medio ambiente en la frontera. La mayoría de los estudiosos y los funcionarios de organismos consideran que la “frontera” abarca la región que se extiende aproximadamente 100 kilómetros hacia el norte y hacia el sur de la línea divisoria, aunque hay otros quienes incluyen a todos los estados fronterizos: California, Arizona, Nuevo México, y Texas en Estados Unidos y Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, y Tamaulipas en México (véase mapa). Desde luego que el medio ambiente en la frontera se ve afectado por muchos procesos que tienen su origen y ocurren muy lejos de la franja de 100 kilómetros, en el sentido de que el aire, las aguas, y las especies se trasladan a través de áreas mucho más grandes, y las políticas se definen en jurisdicciones más allá de esta zona estrecha. La

Mapa de la región fronteriza Estados Unidos-México



FUENTE: Centro para el Análisis Espacial Aplicado, Universidad de Arizona, 1998.

mayoría de la población reside en zonas urbanas en el área fronteriza. Dichos centros urbanos se localizan en puntos discretos a lo largo de la línea divisoria y por lo general se encuentran aislados los unos de los otros y respecto a otras comunidades (véase mapa). Los gobiernos de los países vecinos, en sus diversos planes para la frontera, consideran que hay 14 pares de ciudades hermanas fronterizas, siendo las mayores y las más prominentes San Diego-Tijuana, Nogales-Nogales, El Paso-Ciudad Juárez, Laredo-Nuevo Laredo, y Brownsville-Matamoros.¹

La frontera Estados Unidos-México ofrece un campo útil para el análisis de varias cuestiones teóricas en materia de investigación ambiental, como son el papel y la eficacia de los movimientos sociales ambientalistas y de las instituciones binacionales, la ecología política de la globalización económica, y los efectos que tienen la descentralización y la democratización en las prácticas ambientales de los gobiernos locales. Asimismo la frontera plantea desafíos formidables para las políticas públicas en términos del diseño de instituciones efectivas, la resolución de conflictos, así como la comprensión de las respuestas públicas al libre comercio. En este trabajo exponemos la gama de temas ambientales que encaran las comunidades y organizaciones fronterizas, y examinamos las fuerzas impulsoras que están transformando el medio ambiente y la sociedad en la frontera entre Estados Unidos y México. El análisis está enmarcado en términos de la interacción entre las estructuras institucionales y las acciones individuales, en particular las instituciones binacionales fronterizas y los movimientos sociales ambientalistas. Empezamos con una breve visión general de los temas ambientales de actualidad con los cuales se enfrenta la región, seguido por un análisis de las fuerzas históricas y contemporáneas que vienen impulsando el cambio ambiental en dicha

¹ Los otros son Mexicali-Calexico, San Luis Río Colorado-Yuma, Naco-Naco, Agua Prieta-Douglas, Las Palomas-Columbus, Ojinaga-Presidio, Ciudad Acuña-Del Río, Piedras Negras-Eagle Pass, y Reynosa-McAllen. En todos estos casos, con excepción de Tijuana-San Diego, las ciudades mexicanas son de tamaño bastante más grande que el de sus vecinos estadounidenses.

región. En la segunda parte del trabajo se describen y se analizan las instituciones y los movimientos sociales que abordan el manejo de tales cambios y responden a los mismos.

VISIÓN GENERAL DE LOS TEMAS AMBIENTALES DE ACTUALIDAD EN LA FRONTERA

Hoy día, la región fronteriza es una de las áreas más estresadas desde el punto de vista ambiental que hay en el mundo, lo cual plantea muchos problemas tanto para Estados Unidos como para México, sobre todo para la gente que habita en la región (Encuentro Fronterizo, 1998; Simon, 1997; Barry, 1994). El suministro de agua potable es escaso en la medida en que un número cada vez mayor de usuarios domésticos, agricultores e industriales compite por recursos de aguas superficiales y aguas subterráneas limitados y con frecuencia contaminados. La región no cuenta en forma significativa con servicios de plantas para el tratamiento de aguas residuales, y los desechos industriales peligrosos suelen descargarse en forma indebida o ilegal al medio ambiente, amenazando con esto a trabajadores y a residentes en muchas comunidades. La contaminación atmosférica derivada del tránsito de vehículos así como la incineración de desechos sólidos y las emisiones provenientes de empresas industriales invaden muchas áreas, y la creciente intromisión y niveles de contaminación derivadas de actividades humanas constituyen una amenaza para los ecosistemas únicos y para las tierras frágiles de la región.

La geografía física de la región fronteriza plantea muchos retos para el desarrollo humano y para la calidad ambiental. La frontera Estados Unidos-México generalmente se caracteriza por un clima semiárido, aunque es más alta la precipitación hacia ambas costas. En toda el área, la precipitación pluvial puede variar en forma dramática de un año a otro, y la evaporación excede a la precipitación durante varios meses del año, lo que ocasiona un déficit en la humedad del suelo.

Las condiciones de sequedad significan que son insuficientes los suministros de aguas y que es limitado el potencial de dilución de la contaminación. Muchas de las comunidades fronterizas dependen del flujo de los ríos, tales como el Bravo en México, el Colorado, y el Conchos, los cuales tienen su origen en regiones montañosas y en unidades políticas que se encuentran distantes de la frontera. La minería, la agricultura, el desarrollo urbano y la actividad manufacturera dependen del bombeo de aguas subterráneas fósiles las cuales están siendo agotadas en muchos de los mantos acuíferos en la región fronteriza. Las temperaturas elevadas que se registran en el verano pueden promover enfermedades y contaminación atmosférica; causarle estrés a los humanos, a los cultivos, y a los animales; y aumentar la demanda de energía para fines de riego, refrigeración, y aire acondicionado.

Competencia en torno a los ríos transfronterizos e internacionales

La competencia por los limitados suministros de aguas superficiales provenientes de los principales ríos compartidos, el Colorado y el Bravo, está aumentando debido a la expansión de la irrigación agrícola en algunas zonas (en particular, en el norte de México) y al crecimiento urbano en muchos lugares a lo largo de la frontera. Dichos ríos fueron totalmente asignados bajo derechos históricos de agua y conforme a derecho internacional; pero se ha registrado un aumento en su utilización global en zonas como Tucson, Las Vegas, en tanto que las zonas agrícolas y urbanas de la cuenca del río Conchos (tributario del Bravo) han absorbido el total de sus asignaciones. El principal uso del agua en todos los estados fronterizos se destina a la agricultura de riego, la cual demanda ~90% de los suministros disponibles tanto en California como en Arizona. Aunque México sólo tiene ~18% de su superficie de labor bajo riego, gran parte de la irrigación se encuentra en el norte de México; los seis estados fronterizos representan 43.5% de la superficie total de riego del país (INEGI, 1995). Existen retos y demandas adi-

cionales de las aguas de éstos y otros ríos transfronterizos tales como el San Pedro y el Santa Cruz dado que grupos tribales de comunidades indígenas de Norteamérica han venido reclamando sus derechos de aguas y por la consideración que se le da al mantenimiento de los caucés vecinales (*instream flows*) con el fin de proteger los ecosistemas y las especies que están en peligro. Los problemas y conflictos relacionados con el abastecimiento de agua derivan en la pérdida de cosechas, daños al ecosistema, restricciones al crecimiento urbano, y pérdidas económicas cuantiosas, así como en litigios costosos y la posibilidad de que se susciten conflictos violentos entre vecinos.

Sequías y el cambio climático

La variabilidad y el cambio climático constituyen una grave amenaza a los recursos hídricos en la región fronteriza. Dado que la variabilidad climática interanual es alta, los caudales de los ríos registran fluctuaciones apreciables de un año a otro, y las sequías a menudo ocasionan problemas respecto al uso del agua y a los arreglos institucionales en la región fronteriza. Por ejemplo, la reciente sequía de 1993-1996 en el norte de México y en Texas bajó los niveles de las presas de tal manera que descendió la producción agrícola y se suscitaron conflictos entre Estados Unidos y México, en Texas y Nuevo México, y en Nuevo León y Tamaulipas en torno a los recursos hídricos y los depósitos de agua compartidos (Liverman, 1999). Las sequías en la región fronteriza con frecuencia se asocian con condiciones de La Niña, fenómeno estacional que provoca que se registren temperaturas por debajo de lo normal en la superficie del mar en el Pacífico (Liverman, Magana y Conde, 1998). Un estudio de sequías históricas en el río Colorado, en el cual se utilizaron relaciones de mediciones con instrumentos y relaciones paleoclimáticas, indicó que si se diera un regreso a las sequías más severas de las cuales se tienen datos el resultado podría ser la evacuación del Lago Powell y flujos bajos de <25% del promedio en Lee's Ferry (Powell Consortium, 1995). El calenta-

miento global podría asimismo cambiar los suministros de agua en la región fronteriza. Varios estudios sugieren que la duplicación de las concentraciones de los gases de invernadero podría traer climas más calurosos y más secos a la zona fronteriza de por sí ya seca (Liverman, Magana y Conde, 1998; Liverman y O'Brian, 1991). Aunque son bastante consistentes las proyecciones que se han hecho de los aumentos de temperatura de hasta 4° C en el transcurso de los próximos 50 años, los autores discrepan acerca de cómo pudiera cambiar la precipitación pluvial y la hidrología en un mundo más cálido. Por ejemplo, los estudios sobre cómo el cambio climático afectaría los flujos del río Colorado sugieren que éstos podrían disminuir hasta 40% (Revelle y Waggoner, 1983). Otros estudios son más conservadores pero aún así indican una disminución de los flujos de 10 a 20% (Nash y Gleik, 1991 y 1993). Los escenarios para el río Bravo también sugieren reducciones de los flujos bajo el calentamiento global (Schmandt y Ward, 1991; North, Schmadt y Clarkson, 1995).

Agotamiento de las aguas subterráneas

Algunas de las comunidades fronterizas dependen de las aguas subterráneas, y el agotamiento de los mantos acuíferos constituye un grave problema para varias de las grandes ciudades, sobre todo para la concentración urbana de El Paso-Juárez, en donde 90% de los suministros de aguas sale del manto acuífero del Hueco Bolsón y del Mesilla, cuya extracción de agua ha sido excesivamente alta (Mumme, 1988a; Utton, 1989). La extracción excesiva lleva a hundimientos de suelo, a precios más altos de bombeo, a la desaparición de los flujos superficiales de capas acuíferas y de ecosistemas vinculados, y a la eventual escasez de agua cuando los pozos dejan de funcionar. El nivel del manto acuífero del Hueco Bolsón ha descendido ~45 metros desde 1940; en algunas partes de Ciudad Juárez, el nivel de los pozos está descendiendo en 10 m/año. La ciudad de El Paso calcula que, a las tasas actuales, el manto acuífero quedará agotado para el año 2025, provocando con ello una esca-

sez masiva en la región (El Paso Water Utilities Public Service Board s/f). Otros mantos acuíferos que están sujetos a presiones incluyen el Edwards (Del Río-Ciudad Acuña), Mimbres (Nuevo México), el San Pedro (Sonora-Arizona), y el Imperial-Mexicali (California-Baja Norte) (US Environmental Protection Agency, 1998).

Escasez de agua y contaminación en las ciudades y las colonias

La demanda urbana de agua está creciendo; por ejemplo, en Arizona y Sonora se espera que la demanda municipal se duplique en el transcurso de los próximos 10-20 años. Muchas comunidades en el lado mexicano de la frontera todavía padecen un acceso inadecuado a agua limpia, de calidad apta para el consumo humano. Por ejemplo, sólo 64% de los habitantes de Nogales, Sonora, y 72% de los que viven en Matamoros, Tamaulipas, cuentan con la provisión de agua potable (*ibid.*).

Los problemas relacionados con el agua en estas zonas urbanas subyacen a los temas ambientales más graves y son los que captan la mayor parte de la atención pública debido a las consecuencias en la salud de los usuarios. Dichos problemas son de tres tipos: los relacionados con la cantidad, esto es, la escasez de abastecimiento y de disponibilidad; los que se refieren a la calidad, esto es, la contaminación química y biológica del agua potable y de los hábitat naturales generadores de agua; y los que tienen que ver con el manejo de las aguas residuales. En las ciudades fronterizas, el conjunto de los tres grupos de dichos temas ambientales está presente e incluso se ve agravado por la susceptibilidad de la región a sufrir periodos de sequías e inundaciones. Estas inquietudes son particularmente graves en las comunidades mexicanas de mayor tamaño y con carencias de infraestructura. Al igual que en otras partes, la cantidad y calidad del agua y de las aguas residuales se relacionan entre sí de varias maneras. La cobertura inadecuada de un sistema de alcantarillado, acompañada de tasas elevadas de fugas, ha cons-

tituido un rasgo persistente en estas comunidades. En las ciudades mexicanas, el porcentaje de la población conectada a servicios de alcantarillado para aguas residuales oscila de apenas 39% en Ciudad Acuña y 47% en Matamoros a 80% en Nogales y en Mexicali (*ibid.*). Del total de las aguas residuales que se colectan, solamente una pequeña proporción recibe algún tratamiento.

El surgimiento de las colonias¹ ha contribuido al problema de drenaje que se asocia con la alta incidencia de casos de enfermedades intestinales (Varady y Mack, 1995). Asimismo, en general hay muy pocas plantas de tratamiento, y las que funcionan suelen estar sobreutilizadas y en mal estado (Lara y Sánchez, 1994). A los sistemas de abasto de agua en las comunidades fronterizas también les hace falta obras de renovación y mejoramiento; muchas de ellas fueron construidas a principios del siglo y están sujetas a filtraciones crónicas, averías de equipo, presupuestos bajos para obras de mantenimiento, y al agotamiento de los mantos acuíferos y de los recursos de aguas superficiales. Existen estudios de caso, como uno realizado para las ciudades hermanas de Nogales, que muestran que la insuficiencia de dichos sistemas, la amenaza de emisiones de origen industrial, la contaminación generada por residuos sólidos y líquidos, y la acción de vectores de enfermedades tienen impactos sobre la salud humana (Ingram, Laney y Gillilan, 1995).

No es de extrañar que los problemas más graves se encuentren en las colonias en ambos lados de la frontera. Nada más en el lado estadounidense de la frontera, sobre todo en Texas y en Nuevo México, se estima que más de 1.5 millones de personas viven en 1 500 colonias, con >50 000 quienes habitan en colonias ubicadas únicamente en el condado de El Paso (US Congress House Commission for Public Works and Transportation, 1998). Dichas

¹ Estas son asentamientos irregulares, no planificados, de bajos ingresos (con frecuencia localizadas en colinas de difícil acceso) que han surgido para albergar a la fuerza laboral para la industria maquiladora (descrita más adelante) en el lado mexicano y han sido utilizados como vivienda barata, sin servicios, en el lado estadounidense.

comunidades tuvieron su origen como núcleos improvisados sobre terrenos de bajo costo, no zonificados, en los que trabajadores agrícolas e industriales se establecieron en los años cincuenta, cuya población hoy día es predominantemente de origen latino (Bath, Tanski y Villarea, 1994). La pobreza y la falta de servicios contribuyen a problemas de salud de tipo crónico y casos de infecciones agudas como la gastroenteritis, la disentería, y el cólera tanto en las colonias estadounidenses como en las mexicanas. Por añadidura, con frecuencia las colonias se fincaron en predios agrícolas de pequeñas granjas y lecherías las cuales habían quedado fuera de cultivo y en desuso, o bien cerca de pozos contaminados. En tales casos, los residuos de plaguicidas, de fertilizantes, y de desechos de origen animal pueden introducir, en el agua que se toma, compuestos cancerígenos, como son el tricloroetileno (un compuesto orgánico volátil, COV) y los nitratos, así como otros COV, compuestos inorgánicos, y metales (Varady y Mack, 1995).

“Ambos Nogales” ejemplifica una aglomeración urbana transfronteriza de tamaño grande, con una historia de relaciones amistosas entre las ciudades vecinas. La situación global del agua allí es típica como la que existe en otras comunidades a lo largo de la frontera y en todo el territorio nacional de México. Las autoridades municipales y estatales no sólo tienen que confrontar la dificultad de garantizarle a los residentes el abasto de agua, sino que, asimismo, deben elevar la eficiencia del servicio, mejorar la solvencia financiera de sus operaciones, asegurar una distribución más equitativa del agua para todos los grupos sociales dentro de la comunidad, y extender los servicios de tratamiento de agua y de recolección de aguas residuales. Las principales fuentes de sustancias contaminantes en “Ambos Nogales” incluyen las cargas de contaminación bacteriológica presentes en el Nogales Wash, un tributario del río Santa Cruz (cuyas aguas finalmente fluyen al Colorado), y la contaminación presente en varios pozos utilizados por los medios públicos de transporte de agua en pipas (Sánchez y Lara, 1992). Además, la infiltración de nitratos, de metales pesados, y de los COV de origen industrial en los suelos por los fondos de los mantos acuíferos afecta la calidad del agua urbana en ambas comunidades

(Varady y Mack, 1995). Al utilizar pronósticos de crecimiento demográfico basados en tendencias observadas durante las décadas anteriores, los investigadores han estimado que la población de Nogales, Sonora, se duplicará de cerca de 110 000 habitantes en 1990 a casi 220 000 para el año 2010 y que, para el 2020, la ciudad tendrá 285 000 habitantes (también está creciendo la población de Nogales, Arizona; pero ésta apenas alcanza la cuarta parte del tamaño de la ciudad vecina mexicana) (Sánchez y Lara, 1992). En el lado sonorense son particularmente intensas las presiones para que se suministre, en cantidades suficientes, agua potable apta para el consumo humano. Es obvio que los aumentos de población en la escala proyectada impondrán demandas severas sobre un sistema que ya se encuentra en los límites de su rendimiento.

En Nogales, Sonora, 76% del abastecimiento público del agua se destina a usuarios domésticos, y el resto es utilizado por los sectores industrial, comercial y de servicios (*ibid.*). La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora (Coapaes) calcula que las pérdidas que sufre el sistema ocasionada por cuando menos 3 000 tomas de agua clandestinas ascienden a 25% del total de abastecimiento. Según la Coapaes, casi 84% de los hogares reciben agua potable, aunque no necesariamente durante las 24 horas del día. El organismo sostiene que el intervalo de servicios para varias zonas dentro de la ciudad es de 67% a ~100%. En términos de horas de servicio diario, 32.3% de los hogares reciben agua a toda hora del día y de la noche, mientras que 44.7% lo tiene por ≤ 6 h/día. Las cifras de la Coapaes han sido cuestionadas por algunos observadores quienes piensan que aquéllas sobrestiman el nivel del servicio (*ibid.*). Dado que el abasto público de agua permanece irregular desde el punto de vista temporal y espacial, muchos residentes obtienen su agua de fuentes privadas, principalmente de pipas que llenan los tinacos en las azoteas. Quienes tienen ingresos más altos compran agua embotellada que es cara, en ocasiones del otro lado de la frontera. De cualquier manera, el agua que se consigue en forma privada resulta bastante más cara que el agua de suministro público —un problema de equidad que es una constante en toda la región (Ingram, Laney y Gillilan, 1995).

Contaminación atmosférica

Los residentes urbanos de la región fronteriza están expuestos a emisiones de contaminación atmosférica derivadas de diversas fuentes, incluidos los vehículos automotores y la actividad industrial. Los contaminantes que pueden afectar a la salud humana incluyen a las partículas suspendidas (*particulates*), el bióxido de azufre, el monóxido de carbono, y el ozono (US Environmental Protection Agency, 1998). A nivel regional, los procesos industriales de fundición y las plantas termoeléctricas generan emisiones significativas de bióxido de azufre. A principios de la década de 1980 se achacó a las fundidoras de cobre localizadas en el "Triángulo Gris" (*Gray Triangle*) en Arizona-Sonora de dar origen a enfermedades respiratorias locales y generar los gases que forman la lluvia ácida (Oppenheimer, Epstein y Yuhnke, 1985) y, aunque se clausuró la fundidora en Douglas, Arizona en respuesta a problemas económicos, la fundidora de cobre en el distrito de Cananea, Sonora, ha ampliado sus operaciones, y aledaña a ésta recientemente se estableció en Nacozari una nueva fundidora, misma que empezó a operar a finales de la década de 1980 (Mumme, 1988b; Varačy, 1985). Dichos incrementos de la producción obedecen a políticas del gobierno de México y al mercado mundial para el cobre. Aún se rebasan los estándares de Estados Unidos de emisión de bióxido de azufre en Douglas, Arizona, lo que afecta a Agua Prieta, no lejos de Cananea, que se encuentra al otro lado de la frontera; y en el caso de Ciudad Juárez le llegan las emisiones de la fundidora de Asarco en El Paso (US Environmental Protection Agency, 1998). Los ambientalistas preocupados por la contaminación local y regional también han manifestado su oposición a las propuestas para ampliar la generación termoeléctrica a base de carbón en la planta de Carbón II en Coahuila.

Varias ciudades fronterizas enfrentan graves problemas de contaminación atmosférica relacionados con el creciente número y uso de camiones y automóviles. En la zona urbana de El Paso-Ciudad Juárez entre abril y noviembre cada mes se alcanza a registrar o a rebasar el nivel máximo mensual de concentraciones de

ozono 1-h (el estándar de Estados Unidos de 0.12 ppm) (*ibid.*). En la conurbación de San Diego-Tijuana, en enero y de abril a agosto se registran o se rebasan los estándares de ozono (*ibid.*). A dichas ciudades también se les considera ser zonas de no cumplimiento (*nonattainment areas*) para el bióxido de azufre. La mayoría de las ciudades fronterizas exceden las normas de material particulado (*particulate-matter*), principalmente como resultado del polvo levantado por tolvaneras en caminos no pavimentados y en terrenos baldíos y arenosos. Apenas en los últimos años México introdujo gasolina exenta de plomo, y los niveles de plomo en los niños han permanecido altos por las emisiones derivadas de vehículos automotores y de fundidoras (Chávez, 1998). Contribuyen asimismo a la contaminación del aire la calefacción domiciliar y los procesos de pequeñas industrias. Por ejemplo, fabricantes de ladrillos en Ciudad Juárez queman llantas de hule fuertemente contaminantes con fines de utilizarlas como combustible, y los talleres de pintura y las tintorerías en Tijuana emiten solventes a la atmósfera (*ibid.*).

Sustancias tóxicas y residuos peligrosos

El desarrollo industrial y la intensificación de la agricultura aumentaron la generación de “residuos peligrosos” o sustancias tóxicas en la frontera en la forma de la contaminación de los lugares de trabajo, la infección que se registra en la comunidad, y los impactos sobre el ecosistema (Applegate y Bath, 1985). Algunos de los riesgos más graves incluyen contaminantes generados por plaguicidas, metales pesados, y solventes, y la disposición ilegal y la exportación transfronteriza de embarques de desechos industriales (Mumme, 1986a). También hay un legado tóxico de metales y solventes relacionados con residuos de minas y de instalaciones industriales o militares en estado de abandono, sobre todo en el lado estadounidense, en donde la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) ha identificado >20 sitios “Superfund” en la región fronteriza (US Environmental

Protection Agency, 1998). Los riesgos que los plaguicidas constituyen para la salud humana y el ecosistema son motivo de particular preocupación en las regiones de explotación agrícola intensiva como la parte baja del Valle Río Grande y el Valle Imperial (Kelley, 1997). Las leyes que se promulgaron en Estados Unidos en respuesta a la publicación de libros como *Silent Spring* de Rachel Carson (1963) redujeron el uso de los compuestos químicos más persistentes tales como el clorofeniletano (DDT); pero el uso global de los plaguicidas ha aumentado a >1.2 mil millones de libras a nivel nacional como resultado de la búsqueda de rendimientos más altos y el cambio de las tierras hacia cultivos de algodón, cultivos frutales, y la producción de legumbres (Reynolds y Kourous, 1998).

La exposición tóxica, combinada con otros problemas de salud relacionados con la pobreza y las deficiencias habitacionales, contribuye a que se registren tasas de mortalidad infantil en las colonias y en los campamentos agrícolas que son más que el doble que el promedio nacional, así como a una esperanza de vida de sólo 45 años para los trabajadores agrícolas, en comparación con 75 años para la gran población de Estados Unidos.

Las plantas industriales, en particular las maquiladoras (descritas más adelante), son una fuente significativa de residuos peligrosos en la región de la frontera. Estudios que han sido realizados dan cuenta de síntomas neurotóxicos y respiratorios en trabajadores expuestos a solventes, polvos, y gases en el lugar de trabajo (Kourous, 1998). La responsabilidad de dichos riesgos en ocasiones es de las empresas o de los gerentes por una capacitación inadecuada, la falta de equipo de seguridad, y la falta de planeación de respuestas en caso de emergencia; es del gobierno por la falta de monitoreo y aplicación de los reglamentos; pero también es de los trabajadores quienes quizás no usen o no entiendan el uso de las medidas de seguridad disponibles (*ibid.*). Los muestreos que se han hecho del agua han revelado la existencia de altos niveles de sustancias tóxicas, tales como compuestos orgánicos volátiles y metales pesados, en los ríos y los pozos aguas abajo de las instalaciones industriales localizadas en Nogales y en Mexicali. Por ejemplo, un estudio realizado en Mexicali de 34 plantas industria-

les encontró la utilización de 117 sustancias químicas, incluidos solventes como son el tricloroetileno y la acetona, ácidos como el sulfúrico, y metales pesados como son el plomo y el níquel (Sánchez, 1990). Muchas de dichas sustancias químicas sólo se utilizaban como auxiliares (tales como desengrasadores y productos de limpieza) en los procesos de producción y generaban muchísimos desechos debido a que no pasan a formar parte del producto sino que se incorporan al flujo de aguas residuales.

Amenazas a los ecosistemas naturales

Las características ecológicas de la región fronteriza varían de manera drástica, incluidas las llanuras costeras cubiertas de chaparral; las zonas áridas donde crece el cactus, la artemisa, y la creosota; las cordilleras aisladas cubiertas de bosques de pinos y de robles; los desfiladeros escarpados cubiertos de yuca; las ondulantes colinas de pastos y de mezquite; y los deltas fértiles de los estuarios fluviales. Los principales ecosistemas de la frontera, como son el Desierto de Sonora y el de Chihuahua, incluyen muchas especies únicas adaptadas a condiciones de sequedad. Las cordilleras y las zonas ribereñas brindan hábitat con climas más frescos y arbolados que son importantes para las especies tanto locales como migratorias. Las zonas costeras que se encuentran en los extremos este y oeste de la frontera comprenden estuarios y hábitat marinos de importancia.

La flora y la fauna en ambos lados de la frontera entre Estados Unidos y México son muy variadas. La latitud de la región, combinada con su variedad de provincias biogeográficas, ayuda a explicar la diversidad de esta larga y estrecha franja de tierra. Además, la topografía variada de la región significa que pueden existir grandes variaciones en cuanto a la humedad, la temperatura, el suelo, y otros factores ambientales en regiones muy adyacentes. El Programa Frontera XXI México-EUA informa que en la región fronteriza se encuentran nada menos que 85 especies de plantas y animales amenazadas o en peligro de extinción, así como

>450 especies raras o endémicas (US Environmental Protection Agency, 1996). Señala asimismo que >700 especies migratorias neotropicales (aves, mamíferos, e insectos) hacen uso de los hábitat que se extienden sobre la frontera durante sus migraciones anuales.

La población de muchas especies y áreas de ecosistemas sufrieron reducciones dramáticas durante este siglo. Comprendidas en las especies de población decreciente se encuentran los mamíferos de mayor tamaño (tales como el lobo gris mexicano y la ballena gris, el antilocapra, *pronghorn antelope*, y el borrego cimarrón), y respecto a los ecosistemas con área en disminución están los hábitat importantes de los bosques y los humedales. Las fuerzas impulsoras de los cambios en el uso del suelo y de la degradación de los hábitat han incluido, por un lado, la conversión de los bosques, los pastizales, los humedales, y los desiertos en ranchos para la ganadería, en tierras de riego para la producción agrícola, y en terrenos para uso industrial y urbano; y, por otro lado, entre dichas fuerzas impulsoras también está la sobreexplotación de especies de caza mayor y de madera de alto valor; la erradicación de predadores; la competencia por el agua entre su uso para consumo humano y las necesidades del ecosistema; y el cambio y la variabilidad del clima (Liverman, Wilder, Patterson y Vásquez, 1997).

Un ecosistema en gran peligro lo constituye el delta del río Colorado, alguna vez un área de humedales con extensión de 4 800 kilómetros cuadrados que venía siendo el hábitat para muchas aves migratorias y para especies marinas únicas, como son la pequeña marsopa llamada la vaquita y el pez totoaba (Morrison, 1997). En el transcurso de los últimos 30 años, las reducciones en la cantidad y calidad de los flujos de agua y los sedimentos generados por el río han disminuido el área del delta en 50%, y con ello se ha venido a desplazar a especies que son sensibles a la salinidad, y se ha dañado a las zonas donde abundan criaderos de vida marina. Los flujos han registrado descensos por el aumento de desviaciones aguas arriba y debido a las sequías frecuentes, si bien los daños más graves se sufrieron durante el periodo cuando se procedió a

llenar los vasos de almacenamiento aguas arriba entre 1945 y 1980 (Glenn, Lee, Felger y Sengel, 1996). Otros estuarios que corren riesgo incluyen el del río Tijuana y el del Bravo, con inclusión de las lagunas costeras adyacentes como la Laguna Madre. Las descargas de aguas negras en la Laguna Madre y de residuos sólidos de la red de dragado están ocasionando la pérdida de hábitat de pastos y de algas marinas que son de importancia crítica para la reproducción de peces y de invertebrados, así como la pérdida de zonas de alimentación para las aves acuáticas migratorias y para la tortuga marina protegida (US Environmental Protection Agency, 1996).

Las montañas aisladas de la región, llamadas *sky islands*, se enfrentan a presiones por el desarrollo urbano (por ejemplo, cerca de Tucson), por la tala de árboles, por la minería, por las actividades no reguladas para el turismo, y por el pastoreo. Estos ecosistemas protegen a especies como el lobo, el jaguar, algunas variedades de aves canoras, cuyas poblaciones han decaído en la región fronteriza. El lobo gris casi fue del todo eliminado debido a programas agresivos de control de predadores, la cacería ilegal, las trampas para cazar, y el envenenamiento. La especie ya no se encuentra en la región suroeste de Estados Unidos desde los años cincuenta y en México desde 1980, y fue registrada en la lista de especies en peligro en 1976. El loro de pico grueso (*thick-billed parrot*) ha desaparecido de la zona fronteriza de Estados Unidos, y en México sólo existen pequeñas poblaciones.

La intersección de los problemas de agua y de conservación con los conflictos en torno a las leyes ambientales y al crecimiento económico se presenta claramente en el caso del río San Pedro, que escurre del norte de Sonora hacia el sudeste de Arizona. Al San Pedro se le considera importante desde el punto de vista ambiental porque es uno de los últimos ríos que fluyen libremente en la región sudoeste de Estados Unidos. Constituye una ruta importante para especies migratorias, sobre todo las aves, y alberga varias especies de reptiles, anfibios, y plantas en peligro de extinción. Sin embargo, la cuenca del río San Pedro tiene una larga tradición de usos del agua y del suelo para fines agrícolas y para las comu-

nidades. Entre los que utilizan el agua se encuentran los agricultores de alfalfa en tierras de riego en Estados Unidos y los cultivos de maíz en México, el pastoreo de ganado en toda la cuenca, la comunidad minera sonorenses de Cananea, y el complejo urbano/militar que se encuentra en rápida expansión compuesto de la ciudad de Sierra Vista y la base adyacente del ejército de EUA en Fort Huachuca, Arizona. Los hidrólogos sugieren que con el bombeo del acuífero de la cuenca se está reduciendo el flujo del río (Commission for Environmental Cooperation, 1998). La institución de la doctrina de derechos de agua conocida como “asignación previa” protege los derechos de los usuarios con fines agrícolas en la sección en Estados Unidos del río San Pedro, pero dicha interpretación recientemente ha sido cuestionada mediante la creación de un Área Nacional de Conservación Ribereña (*National Riparian Conservation Area*), por la protección de especies bajo el Acta de Especies en Peligro de Extinción, y por las reclamaciones de derechos de agua por parte de grupos tribales indígenas a lo largo del río Gila, hacia el cual desemboca el San Pedro. Los precedentes legales sugieren que los derechos federales y los de las comunidades indígenas quizá suplanten a otros, y los conflictos han acicateado a grupos ambientalistas y de ciudadanos en el área así como a los gobiernos locales.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La región fronteriza entre Estados Unidos y México cuenta con una larga historia de impactos humanos sobre el medio ambiente, con evidencia arqueológica de extinción prehistórica de animales, la domesticación de cultivos, el desarrollo de la irrigación en el sur de Arizona hasta hace 10 000 años. Los ecosistemas brindaron muchos recursos que fueron valorados por los pueblos indígenas de lo que ahora es la región fronteriza, incluidos los animales de caza mayor como el antílope y el venado, el fruto de las cactáceas y la vaina del mezquite, el pescado, y la madera para fines de combustible y de construcción. Se dieron transformaciones adicionales una vez que los europeos, encabezados por los conquistadores y los misioneros de España, entraron en la región en el siglo XVI. Esta nueva población de colonizadores introdujo tradiciones españolas relativas a la crianza de animales, la producción de trigo, la tenencia de la tierra, y el aprovechamiento de las aguas, así como una economía de mercado orientada a la exportación y el principio de la propiedad privada. Durante la época colonial, dichas actividades trajeron consigo el pastoreo excesivo, la deforestación, y el desarrollo urbano y agropecuario a la región fronteriza. Las primeras órdenes misioneras de la zona fueron las que se establecieron en El Paso del Norte (en lo que hoy día es Ciudad Juárez) en 1659, en San Xavier del Bac (cerca de Tucson) en 1700, y en San Diego en 1769. La región presencié la expansión de la población ganadera, y los bosques fueron talados para fines de construcción y para la obtención de combustible para su uso en la minería y en otros desarrollos, un proceso que formalizó las primeras incursiones y fundaciones de ciudades por parte de los españoles (Sheridan, 1996). A pesar de esta alteración ambiental, durante siglos la fronte-

ra permaneció como una región relativamente despoblada debido a su clima semiárido, la distancia respecto de los centros de gobierno, y la inseguridad de las condiciones políticas. La base de la frontera actual entre Estados Unidos y México se fijó en el siglo XIX, cuando México hubo de ceder territorio a Estados Unidos bajo el Tratado de Guadalupe Hidalgo de 1848 y la compra Gadsden de 1853, lo que produjo una línea divisoria que se extiende casi directamente en dirección hacia el este partiendo desde San Diego para doblar hacia el sur a lo largo del Río Bravo en El Paso. La fijación de dicha línea divisoria, junto con el control de las rebeliones de los grupos tribales indígenas (sobre todo los indios apaches) y el cese de hostilidades entre Estados Unidos y México, alentó la colonización de las zonas más accesibles de la frontera. La colonización en los nuevos territorios de Estados Unidos se vio favorecida por la promulgación de diversa legislación “fronteriza”, incluidos el Homestead Act y el Desert Land Act, por los cuales el estado cedió terrenos a los colonos con la condición de que los trabajasen y los convirtieran en tierras de labor, en tierras de riego, o en ranchos para la cría de ganado.

Las inversiones federales hacia finales del siglo XIX realizadas por Estados Unidos como por México en el aprovechamiento de las aguas y en la construcción de ferrocarriles contribuyeron a dar auge a la región de la frontera, con la expansión de la agricultura de riego, la ganadería extensiva de ranchos, y la producción minera de oro, plata, y otros metales. Pueblos tales como Tombstone, Arizona, y Cananea, México, experimentaron en el siglo XIX incrementos importantes en sus respectivas poblaciones impulsados por la actividad minero-metalúrgica. El legado ambiental de la minería y de la ganadería en el siglo XIX incluyó la deforestación de extensas regiones en los alrededores de los centros mineros y la erosión de los arroyos en zonas de pastoreo excesivo. Las tradiciones de las actividades ganadera y minera y los impactos ambientales relacionados con las mismas siguen teniendo importancia hoy día en muchos de los estados fronterizos (*ibid.*).

Para 1900, los estados fronterizos de Estados Unidos y de México sumaban una población combinada de ~6 millones de per-

sonas. Los primeros 20 años del siglo fueron prósperos para el lado estadounidense de la frontera, con inversiones federales constantes en infraestructura y en la transformación ambiental rápida de suelos y aguas. Pero en el lado mexicano, mucha gente en el norte se sentía privada del derecho de representación en el gobierno en la ciudad de México, por lo que muchos se unieron a los movimientos revolucionarios de lucha por la tierra y por el acceso a los recursos (Tutino, 1986). La Revolución mexicana de 1910-1920 marcó una fuerte caída en el desarrollo económico. Sin embargo, muchos de los dirigentes revolucionarios eran del norte de México; en el periodo que siguió a la Revolución, ellos canalizaron la inversión pública en irrigación y en construcción de caminos hacia el norte. Se crearon grandes distritos de riego en los estados del norte del país por medio de la construcción de presas en ríos principales como son el Conchos y el Yaqui y por medio de obras para el aprovechamiento de aguas subterráneas. En los años veinte y treinta, en las ciudades fronterizas de México hubo mayor afluencia del turismo, una nueva actividad económica para la región, como resultado de la Ley seca en Estados Unidos, y el desarrollo urbano asociado con ello derivó en aumentos no controlados en cuanto a la utilización de las aguas y en cuanto a la producción de desechos en ciudades que iban creciendo tales como Tijuana (Lorey, ed., 1990).

A lo largo de los comienzos del siglo xx, la irrigación siguió impulsando el desarrollo de la frontera, sobre todo en lo que se refiere a la producción de algodón, de frutales, y de legumbres, en California y a lo largo del río Bravo en Texas. Tanto en Estados Unidos como en México, los gobiernos apoyaron el aprovechamiento de recursos del agua para la producción comercial de cultivos mediante la utilización de las aguas de los ríos Bravo y Colorado en lugares como los distritos de riego Imperial/Mexicali. Muchos agricultores en Estados Unidos adquirieron derechos de “asignación previa” sobre aguas superficiales y subterráneas, y se registró un crecimiento muy pronunciado en el uso de las aguas a medida que los cultivos se iban sembrando en las condiciones de alta evaporación de los climas desérticos calurosos de la zona. La doctrina

de utilización/asignación previa tenía como fundamento el argumento de que el recurso del agua había sido utilizado “de tiempo immemorial” (desde tiempos inmemoriales). Sin embargo, ella no garantizaba el derecho a su uso ininterrumpido, sino que, antes bien, podría ayudar a asegurar una asignación favorable de las aguas ante la falta de documentación legal (Meyer, 1984). En México, los derechos de agua siempre han sido responsabilidad del gobierno federal y fueron asignados conforme al equilibrio del poder entre los terratenientes comerciales propietarios de grandes extensiones de tierra y el sector ejidal (tierras que son propiedad del gobierno de México respecto de las cuales las comunidades de ejidatarios tienen el derecho de usufructo) (Cummings, 1972). En los dos países, dichas instituciones antiguas para el uso de las aguas y de la tierra siguen desempeñando un papel importante en los problemas de la frontera.

La década de los treinta trajo un aumento adicional de las inversiones federales en Estados Unidos por medio del New Deal (la política económica aplicada entre 1933 y 1940 por la administración del presidente Roosevelt) y mediante las políticas económicas de corte reformista del presidente Lázaro Cárdenas en México. Al norte de la frontera, dichas inversiones incluyeron la ejecución de proyectos de aprovechamiento de energía asociada con la construcción de grandes presas de generación hidroeléctrica tales como las presas Boulder y Hoover en el río Colorado y la producción de petróleo en California y en Texas. El creciente aprovechamiento de los recursos del agua en los tramos estadounidenses del río Colorado y del Bravo suscitó inquietudes en México y condujo a la firma de acuerdos entre los dos países, por los cuales se aseguraba el flujo del río Colorado más abajo del poblado de Yuma (Convenio del Río Colorado, 1922) y se dividía las aguas del Bravo más abajo de la ciudad de El Paso (Convenio del Río Bravo, 1939). En México, Cárdenas emprendió el reparto de tierras a agrupaciones campesinas y creó zonas de libre comercio a lo largo de la frontera. La imposición de aranceles a las importaciones y el otorgamiento de incentivos orientados a fomentar la capacidad manufacturera mexicana, y la demanda durante la segunda guerra mundial de

materiales como el cobre y el acero impulsaron el desarrollo industrial en el norte de México, en particular en el estado fronterizo de Nuevo León. En Estados Unidos la región fronteriza se convirtió en una ubicación importante para el establecimiento de bases militares, incluido el puerto de San Diego; de bases aéreas de gran tamaño en Tucson, Arizona, y en El Paso y Del Río, Texas; y de una base grande del ejército en Fort Huachuca en el sureste de Arizona. Las manufacturas y los servicios de defensa crecieron en asociación con dicha presencia militar (Lorey, ed., 1993; Dunn, 1996).

A partir de la década de los cincuenta, a raíz de la introducción de semillas híbridas y el empleo de fertilizantes y de otros productos químicos en los distritos de riego de México en la llamada Revolución Verde, aumentó la producción agrícola y crecieron las industrias de elaboración de alimentos en la región fronteriza. Esto trajo a muchas zonas rurales riesgos derivados de la utilización de productos químicos para los cultivos (Wright, 1991). Los desarrollos en la agricultura, la energía, y el sector industrial de los últimos 60 años conforman la base de la estructura actual de la vida económica en la frontera y de los impactos ambientales relacionados.

El constante movimiento migratorio a la frontera en ambos países y la fecundidad relativamente alta en México hicieron que se registraran tendencias ascendentes en el total de la población fronteriza a partir de la década de los treinta. La población del sur de California empezó a aumentar de manera muy pronunciada con la atracción de empleos en las fuerzas armadas, en la industria, y en el sector de servicios en ciudades como Los Ángeles y San Diego. La demanda de mano de obra mexicana en Estados Unidos, sobre todo en la agricultura de riego, atrajo a migrantes a la región fronteriza, en particular luego de que se introdujo en 1942 el programa formal norteamericano de importación de braceros mexicanos con el fin de remediar temporalmente la carencia de mano de obra agrícola ocasionada por la guerra y la expansión económica que ésta conllevó. Las redes sociales asociadas con los 4.5 millones de trabajadores agrícolas quienes fueron contratados

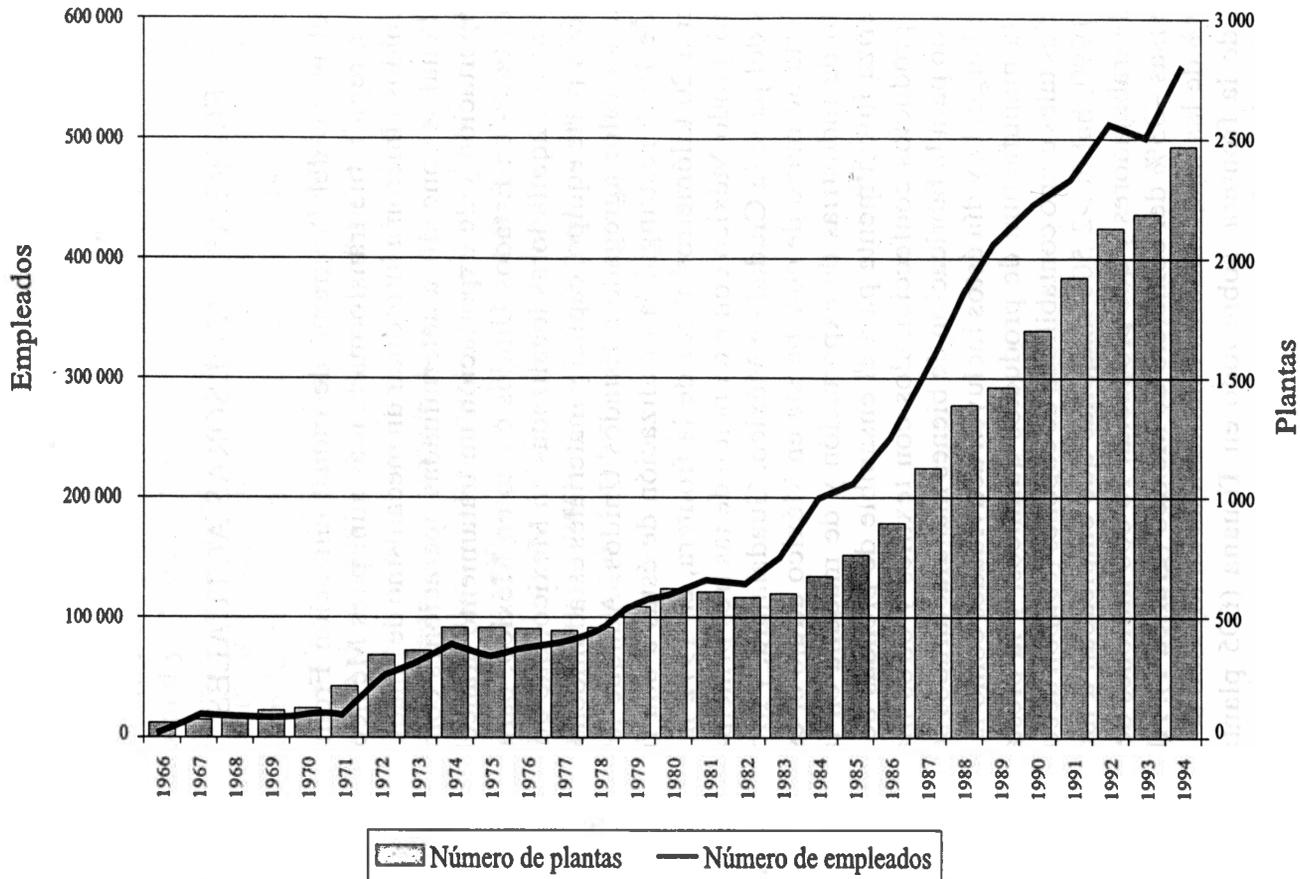
para ir a trabajar a Estados Unidos bajo el “programa de braceros” constituyen un vínculo que ha perdurado y que vino a estimular la migración de trabajadores “indocumentados” hacia Estados Unidos y el crecimiento poblacional en la región fronteriza (Cornelius, 1981; Durand y Massey, 1992).

Las fuerzas de desarrollo económico, el cambio demográfico, las estructuras institucionales, y las políticas públicas han sido importantes en la transformación del entorno ambiental fronterizo entre Estados Unidos y México. En el transcurso de los últimos 30 años, muchas de dichas fuerzas se han intensificado de manera que han venido a incrementar las presiones sobre el medio ambiente de esta región que padece de escasez de agua. Al mismo tiempo, en particular en el transcurso de la última década, la mayor atención pública y política que se ha puesto en el medio ambiente tanto en Estados Unidos como en México ha dado por resultado diversas políticas e instituciones para el manejo de los problemas ambientales en la región fronteriza.

FUERZAS IMPULSORAS ACTUALES

Con el inicio del Programa de Industrialización Fronteriza en 1965 la región fue transformada más aún, pues México y Estados Unidos vinieron a introducir un mecanismo de “maquiladora” por el cual se concedía a determinadas operaciones comerciales de importación y de exportación un tratamiento arancelario especial, tanto en Estados Unidos como en México, para ensambladoras o maquiladoras localizadas en México, que utilizan en su mayor parte equipo, capital y materiales estadounidenses, y exportan su valor agregado a Estados Unidos. Aunque la legislación de 1965 restringió la localización de éstas a una franja no mayor a 20 kilómetros al sur de la frontera, en 1972 la zona se amplió a todo México con excepción de las tres principales ciudades del país: la Ciudad de México, Guadalajara, y Monterrey. La oferta de mano de obra barata en México atrajo el establecimiento de industrias de exportación y de maquila en la región fronteriza inicialmente para el ensamble de prendas de vestir y otros productos confeccionados con textiles y otros materiales así como para la fabricación de bienes manufacturados sencillos; sin embargo, hoy día éstos incluyen actividades como la electrónica, la manufactura de productos químicos, y la prestación de servicios tales como contabilidad de cupones (*coupon accounting*). Para 1990, había >2 500 maquilas que empleaban a medio millón de trabajadores y que producían 16 000 millones de dólares en divisas –33% del comercio de México (gráfica 1). Alrededor de 80% de las maquiladoras establecidas en México se localizó cerca de la frontera, sobre todo en Tijuana (605 plantas) y en Ciudad Juárez (302 plantas) (US Environmental Protection Agency, 1998; Lorey, ed., 1993; Sklair, 1989). Los derivados no

Gráfica 1. Crecimiento de maquiladoras manufactureras (Datos tomados de Lorey 1993)



utilizados provenientes de algunas maquilas, en particular las que utilizan solventes y metales pesados, constituyen una fuente de residuos peligrosos y de contaminación atmosférica y de las aguas (Sánchez, 1990). Las maquilas también pueden demandar cantidades significativas de agua y han proporcionado empleos que han atraído a migrantes a las ciudades fronterizas en las que se cuenta con una deficiente infraestructura para el suministro de agua segura y servicios sanitarios a los nuevos empleados y sus familias. Aun cuando muchos trabajadores ocupados en maquiladoras ganan salarios superiores al promedio mexicano (US\$1-\$2/h), éstos siguen habitando en asentamientos urbanos marginales y carecen de servicios públicos (*ibid.*).

El incremento del intercambio comercial entre Estados Unidos y México ha impulsado asimismo el desarrollo económico en el lado estadounidense de la frontera, principalmente como resultado de la naturaleza intra-industrial de gran parte de dicho comercio. La expansión de la industria maquiladora en el lado mexicano de la frontera ha propiciado el crecimiento de actividades manufactureras complementarias, a saber, la producción de partes y componentes para plantas maquiladoras mexicanas en ciudades fronterizas estadounidenses, con ello en efecto creándose “centros binacionales de producción” a lo largo de la frontera.

El descenso en la importancia económica de las actividades agrícolas en la región fronteriza está ligado a un incremento del empleo y de las utilidades en los sectores industrial y de servicios. En México, la proporción de la población económicamente activa empleada en el sector agrícola y en la industria minera fue de ~45% en 1960, pero fue apenas de 15% en 1990. En Estados Unidos, la PEA empleada en los sectores primarios disminuyó de ~55% en 1960 a solamente 20% en 1990 (Lorey, ed., 1993). Pero pese a dicho descenso marcado, la agricultura sigue siendo ambientalmente significativa debido a que es un consumidor principal de agua, utiliza áreas extensas de suelo, y constituye una fuente de contaminación no puntual (*non-point pollution source*). Los cambios en los subsidios a la agricultura y en la demanda mundial han modificado la composición de la agricultura en la región fronteri-

za. La producción de algodón, por ejemplo, ha disminuido a raíz de la competencia proveniente de Asia y la utilización de sintéticos, y la producción de frutales y legumbres ha aumentado con los cambios registrados en la demanda de los consumidores estadounidenses para productos agrícolas frescos y el desarrollo de plantas de procesamiento industrial en la región fronteriza. Otro importante viraje ha sido un aumento del área dedicada a cultivos de forraje, en particular la alfalfa, y a cultivos de oleaginosas, con frecuencia a expensas de granos alimenticios básicos como son el maíz y el trigo (Sanderson, 1986).

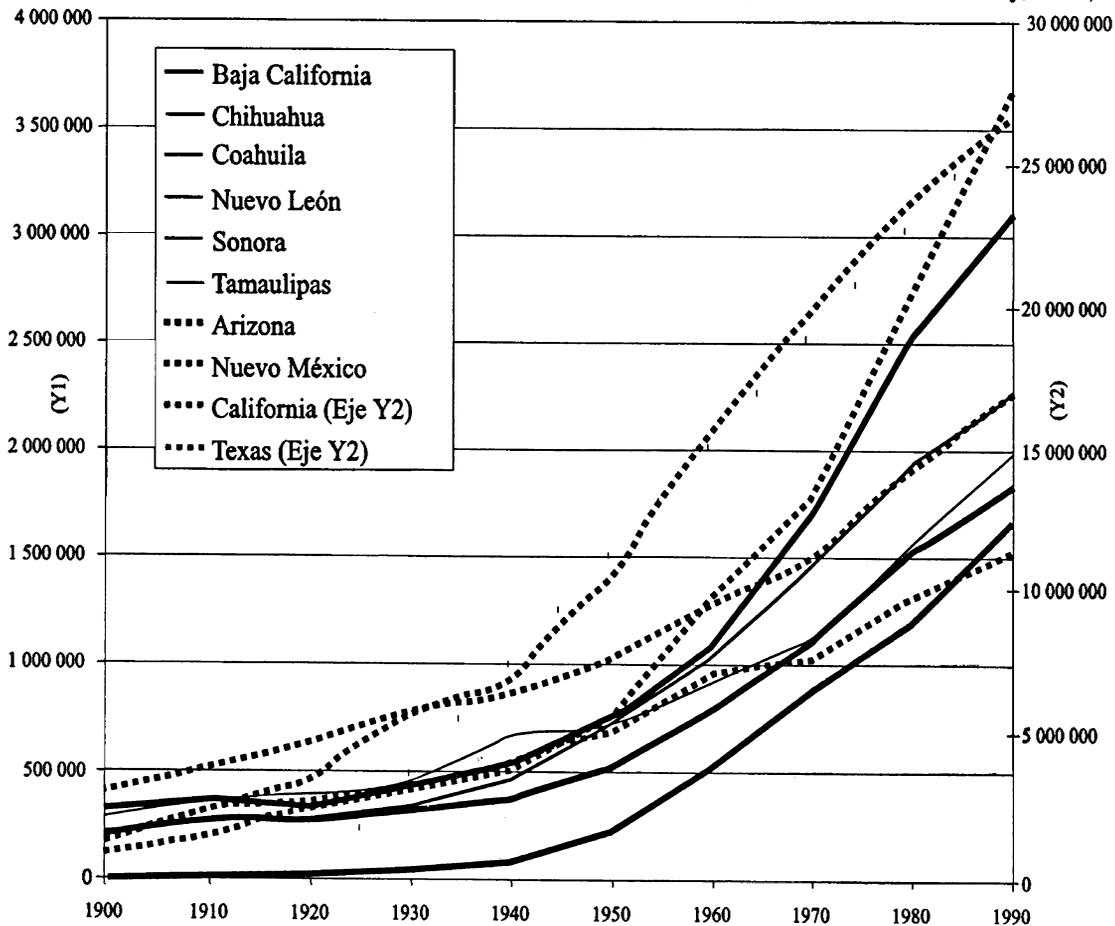
Tanto en la industria como en la agricultura, los cambios tecnológicos han incidido en las condiciones ambientales a lo largo de la frontera. Por ejemplo, la adopción de nuevas técnicas mineras ha reducido el impacto ambiental por unidad en la extracción de minerales (aunque simultáneamente, factores económicos han hecho que las operaciones mineras sean más extensas, de tal manera que se han afectado terrenos más grandes), y las tecnologías para el tratamiento de aguas y para la desalinación han permitido la eliminación de contaminantes biológicos y de sustancias químicas en algunas comunidades (Ganster y Walter, eds., 1990). En la agricultura, aunque la aplicación de sustancias químicas en ambos países ha aumentado en el transcurso de las últimas décadas, algunas de las sustancias más tóxicas tales como el DDT han sido reemplazadas por plaguicidas y otros insumos menos peligrosos (US General Accountant Office, 1992), si bien todavía se sigue utilizando el DDT en México. Están disponibles tecnologías más eficientes para la irrigación y la energía, pero éstas no siempre están al alcance de precios asequibles (Vargas y Bauer, eds., 1993). La tecnología ha creado asimismo nuevos riesgos ambientales en la región fronteriza, tales como en el empleo de nuevos procesos en la industria o la necesidad de disponer de desechos nucleares, como lo ejemplifica el confinamiento de desechos de Sierra Blanca en Texas (Encuentro Fronterizo, 1998).

La firma del TLCAN en 1993 vino a consolidar tales tendencias económicas mediante la eliminación de muchas de las barreras al libre comercio que quedaban entre Estados Unidos y México. Los

defensores del TLCAN afirmaron que el pacto habría de fomentar el crecimiento económico en la región fronteriza por medio de oportunidades industriales lo mismo en Estados Unidos que en México (Lustig, Bosworth y Lawrence, 1992; Thorup, 1991). También sostuvieron que el acuerdo aportaría un nuevo equilibrio agrícola en el cual Estados Unidos produciría granos básicos a bajo costo, y México tendría una ventaja comparativa en la producción de frutas y legumbres. En cambio, grupos opositores pronosticaron que el TLCAN conduciría al surgimiento de refugios de contaminación (*pollution havens*) a medida que las industrias pasaran a instalarse en México para aprovechar los bajos salarios y la aplicación poco estricta de las leyes vigentes en materia ambiental (Ingram, Milich y Varady, 1994; Bocco, Sánchez y Riemann, 1993). De muchas maneras, el TLCAN simplemente ha formalizado las tendencias de largo plazo en la industrialización y la reestructuración agrícola de la frontera, tal vez acelerando algunas tendencias a la par que ha ido reduciendo las barreras comerciales.

La población de la región fronteriza sigue creciendo (gráfica 2), sobre todo en las ciudades hermanas fronterizas, siendo las concentraciones más grandes –Tijuana-San Diego (1.8 millones en 1990) y El Paso-Ciudad Juárez (1.3 millones en 1990)– las que manifiestan dicha tendencia de manera más destacada. La tasa de crecimiento poblacional en las regiones fronterizas de México es de ~3%/año y de 2.7%/año en el lado de Estados Unidos (US Environmental Protection Agency, 1998). Aunque los problemas ambientales en la frontera no pueden achacarse únicamente al crecimiento poblacional, el impacto combinado de un mayor número de habitantes y el incremento en el consumo per cápita de recursos ciertamente ha contribuido a las demandas de recursos y a la contaminación ambiental. Por ejemplo, el rápido crecimiento de las ciudades fronterizas ha rebasado la dotación de servicios básicos por parte del estado. Por consiguiente, muchos residentes fronterizos –en ciertos barrios, una proporción creciente– todavía no cuentan con redes de abastecimiento de agua potable o servicios sanitarios (Ingram, Milich y Varady, 1994). Para satisfacer las necesidades de mano de obra de las maquilas, muchos de los residentes más

Gráfica 2. Población de estados fronterizos Estados Unidos-México (Datos tomados de Lorey, 1993)



pobres tanto de México como de Estados Unidos han fincado sus viviendas en colonias (asentamientos irregulares) porque no tienen los medios económicos para vivir en otra parte. Estos trabajadores y sus familias están particularmente sujetos a vivir en comunidades que carecen de los servicios públicos más elementales (Bocco, Sánchez y Riemann, 1993). La mayoría de los residentes fronterizos aspiran a tener su propio automóvil, y en la medida que lo han podido conseguir, se ha registrado un aumento en el consumo de gasolina y en la contaminación del aire (Applegate, 1984). La obtención de ingresos más altos conduce asimismo a un mayor consumo per cápita de agua y a una mayor generación de basura de los hogares urbanos. Por ejemplo, el consumo per cápita de agua en Tijuana se ha duplicado en la última década a 385 litros/día y ha alcanzado 1 350 litros/día en Reynosa. El promedio de residuos sólidos per cápita aumentó de 0.75 kg/día a 1 kg/día, y la producción global de desechos para la ciudad de Tijuana casi se duplicó de 1990 a 1998 (Chávez, 1998).

ESTRUCTURAS INSTITUCIONALES Y MOVIMIENTOS SOCIALES

Diversas clases de instituciones –las cuales, en el sentido más amplio, abarcan leyes formales y organizaciones así como estructuras económicas y políticas– inciden en el medio ambiente fronterizo. Algunas de dichas instituciones, como son las leyes de medio ambiente y organizaciones post-TLCAN como la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), surgieron de demandas sociales, individuales y colectivas, para la protección del medio ambiente. En lo que resta de este trabajo, examinamos las principales estructuras institucionales que participan en el manejo ambiental de la frontera, así como las diversas organizaciones no gubernamentales (ONG) y los grupos que han presionado a los gobiernos o que están tomando acciones individuales para proteger la salud y los ecosistemas.

La preocupación del público por la contaminación ambiental durante los años sesenta indujo a los gobiernos tanto en Estados Unidos como en México a aprobar legislación ambiental y a crear a principios de los años setenta dependencias gubernamentales que se ocupan de los temas ambientales (Shabecoff, 1992; Simonian, 1996). Aunque México sí creó instituciones para el medio ambiente poco tiempo después de que lo hizo Estados Unidos, la magnitud y la celeridad de la implementación, el financiamiento, y la ejecución de iniciativas en materia ambiental tendieron a ser mucho más fuertes en Estados Unidos, y, mientras que las principales instituciones estadounidenses que participan en el manejo ambiental de la frontera se han mantenido relativamente estables en cuanto a su estructura (si bien con mayor o menor apoyo político y respaldo presupuestario), las instituciones mexicanas varias veces

han cambiado de nombre y de estructura antes de llegar a las características actuales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnap).

En la región fronteriza en Estados Unidos, al igual que en el resto del país, existen numerosas agencias y leyes que rigen el medio ambiente. Por ejemplo, la EPA, en colaboración con diversas agencias ambientales, estatales y municipales, se encarga del cumplimiento de los límites y los estándares federales de emisión para reducir la contaminación del aire y del agua. Para regular dichos estándares, las agencias hacen uso del Acta de Especies en Peligro de Extinción y varias regulaciones sobre la producción, el transporte, y la disposición de sustancias tóxicas y residuos peligrosos. Gran parte de la región occidental de la frontera en Estados Unidos son tierras públicas, las cuales son administradas por el Servicio de Bosques del Departamento de Agricultura de Estados Unidos o por las Oficinas de Administración de la Tierra y el Servicio de Parques Nacionales (ambos del Departamento del Interior de Estados Unidos), o bien son tierras tribales. En México, la dependencia clave ha sido la Semarnap, responsable de vigilar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, de restauración y conservación de suelos, y de la administración de pesquerías, y encargada de la observancia de la normatividad ambiental (a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Profepa); y de administrar las aguas nacionales (por medio de la Comisión Nacional del Agua).

Acuerdos e instituciones binacionales generales

Los primeros acuerdos entre México y Estados Unidos que se ocuparon de los aspectos del medio ambiente fronterizo tuvieron que ver con el recurso más importante de la zona, el agua. De manera particular, fue la asignación de las aguas de los dos ríos internacionales de la región, el río Grande/río Bravo, lo que atrajo la atención de las dos naciones. Los instrumentos para el manejo de dichas asignaciones y de otras cuestiones relacionadas –los tratados

y las comisiones binacionales— fueron abordados por la vía de los canales diplomáticos. Por consiguiente, mediante la Convención de 1889, las dos naciones crearon la Comisión Internacional de Límites (CIL) y le otorgaron la autoridad sobre los ríos, los cuales en parte definieron la línea fronteriza (véase mapa). A lo largo de este siglo, aunque el nombre de la comisión ha sido cambiado, dicho arreglo original ha continuado (Mumme, 1986b). Más adelante se analiza con mayor detalle la evolución y la evaluación de los acuerdos sobre el agua.

Por lo que respecta a los temas ambientales que no están relacionados con las aguas de los dos ríos, los dos países no tuvieron acuerdos formales ni tampoco entidades jurisdiccionales por ~100 años después de que se estableció la CIL. Dicha omisión no tiene nada en particular de interesante en virtud de la falta general de atención que se le prestó a los asuntos ambientales en el periodo anterior a la década de 1970. Para principios de los años ochenta, sin embargo, con la creciente industrialización en la región fronteriza y con la población en ascenso, empezaron a aflorar nuevos temas. Trabajando principalmente a través del Departamento de Estado de Estados Unidos y la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, pero también por vez primera en colaboración con las dependencias gubernamentales encargadas del medio ambiente, los dos países empezaron a discutir de qué forma pudieran cooperar para remediar los problemas ambientales que venían afectando a las poblaciones vecinas.

El Convenio de La Paz

En 1983, los presidentes de México y de Estados Unidos, Miguel de la Madrid y Ronald Reagan, respectivamente, firmaron el Convenio de La Paz. Se establecieron grupos técnicos de trabajo que, por primera vez, abordarían temas transfronterizos sensibles como son la calidad del agua, la calidad del aire, los recursos naturales, y los residuos sólidos y peligrosos. Asimismo, por primera vez, dichos grupos rebasaron los canales propiamente diplomáticos en

virtud de que en ellos se incluyeron representantes de las dependencias del medio ambiente de los 10 gobiernos estatales (Mumme, 1992). Con la adición de varios grupos de trabajo —ahora hay un total de nueve grupos de estudio— el Convenio de La Paz vino a establecer el marco de cooperación oficial entre Estados Unidos y México en temas ambientales fronterizos. El Convenio de La Paz da la pauta para establecer anexos específicos que faciliten la cooperación o los controles para ocuparse del tratamiento de aguas residuales de la zona Tijuana-San Diego (Anexo I), accidentes causados por el derrame de sustancias peligrosas (Anexo II), la transportación transfronteriza de sustancias peligrosas (Anexo III), la contaminación transfronteriza del aire causada por las fundidoras de cobre (Anexo IV), y el análisis de las causas y soluciones de la contaminación del aire urbano (Anexo V).

El Plan Integral Ambiental de la Frontera

Aunque el marco establecido por el convenio de 1983 fue visto como un principio, los dos gobiernos —empujados por grupos locales de ciudadanos y grandes ONG— empezaron a buscar maneras para ampliar el ámbito del plan. En 1991, la EPA de Estados Unidos y la dependencia de México que entonces era responsable de asuntos ambientales, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue),¹ elaboraron un nuevo plan para darle continuidad a la misión y para extender el alcance del Convenio de La Paz. El documento resultante, intitulado Plan Integral Ambiental de la Frontera (PIAF), fue fuertemente criticado desde el primer momento que se dio a conocer. Los objetivos generales del PIAF fueron el fortalecimiento de la aplicación de las leyes ambientales, reducir la contaminación, incrementar la cooperación, y mejorar la compren-

¹A la sazón del Convenio de La Paz de 1983, la secretaría mexicana tenía el nombre de Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue); posteriormente fue reconstituido para incluir el desarrollo social y se le dio el nombre de la Sedesol. Otra Acción reorganizadora creó la actual secretaría, la Semarnap.

sión de los problemas ambientales en la frontera. El PIAF fue cuestionado *a*) respecto a algunas partes de su contenido (v.gr., su caracterización reiterada de la zona fronteriza como tierra árida); *b*) por no haberse referido a muchas cosas (v.gr., cómo habrían de ser remediados los problemas ambientales de carácter no urbano, cómo habrían de obtenerse los datos y ponerlos a disposición del público, cómo habría de pagarse la infraestructura que hacía falta, y cómo los dos países deberían de compartir de manera equitativa la creciente carga ambiental); *c*) por su omisión en cuanto a reconocer de manera explícita el impacto del acuerdo de libre comercio que entonces ya se estaba negociando; y *d*) por su virtual ausencia de recomendaciones en lo referente a procedimientos y financiamiento (Mumme, 1992; Varady, 1991). El PIAF contó asimismo con muy poca participación y aportaciones del público.

Frontera XXI y el TLCAN

Al final, la ausencia casi total de contenido específico y la falta de participación pública condenó al PIAF, y con nuevos gobiernos instalados en el poder tanto en Estados Unidos como en México, ambos países volvieron a replantear todo el problema. Para 1995, la EPA y la dependencia sucesora de la Sedue, la Semarnap, se habían embarcado en lo que se conoció como el “Programa Frontera XXI México-Estados Unidos”, proyecto que tuvo como finalidad corregir las omisiones del PIAF así como orientar la política ambiental para ambos lados de la frontera. En 1997, los dos gobiernos dieron a conocer el documento rector del Programa Frontera XXI y echaron a andar el programa (US Environmental Protection Agency, 1989). El nuevo plan, el heredero formal del Convenio de La Paz, define nueve áreas de interés, cada una de las cuales es atendida por medio de un grupo técnico binacional de trabajo: recursos naturales, agua, aire, residuos sólidos y peligrosos, planeación de contingencias y respuesta a emergencias, recursos de información ambiental, prevención de la contaminación, salud ambiental, y cooperación en la aplicación de la ley.

La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza y el Banco de Desarrollo de América del Norte

En medio de la transición del PIAF a la Frontera XXI, Estados Unidos y México, junto con Canadá, negociaron y firmaron el TLCAN. En parte para apaciguar la oposición de varias poderosas ONG ambientalistas de Estados Unidos y en parte por un sincero deseo de suavizar el impacto potencial sobre la frontera a raíz del aumento del comercio, México y Estados Unidos acordaron constituir tres instituciones ambientalistas –dos de las cuales habrían de ocuparse exclusivamente de temas ambientales fronterizos relacionados con problemas de infraestructura. La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) y su institución hermana, el Banco de Desarrollo de América del Norte (Bandan), fueron establecidas por acuerdos ejecutivos de carácter binacional entre Estados Unidos y México. La tercera, la Comisión para la Cooperación Ambiental con sede en Montreal, fue creada mediante un acuerdo ambiental paralelo al TLCAN que se negoció de manera especial. La CCA tiene la encomienda de atender los problemas ambientales en todo el continente norteamericano. La misión de la CCA ha sido “[...] tratar las preocupaciones ambientales regionales, ayudar a prevenir los conflictos comerciales y ambientales potenciales, y promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental” (Commission for Environmental Cooperation, 1998).

¿Cuáles fueron las finalidades y misiones de dichas instituciones? Se esperaba que la Cocef y el Bandan juntos podrían mejorar la infraestructura ambiental en la región fronteriza. La Cocef, ubicada en Ciudad Juárez, México, tendría la misión de identificar proyectos en comunidades fronterizas necesitadas y certificarlas como “ambientalmente sustentables”. Entonces, el Bandan, con sede en San Antonio, Texas, trabajando con la Cocef, tendría la función de encontrar y obtener fondos para apalancar préstamos. Lo dramáticamente diferente acerca de dichas instituciones consistía en que eran de carácter verdaderamente binacional –gobernadas cada una de ellas por Consejos Directivos únicos integrados por miembros designados de cada país, a diferencia de arreglos

binacionales previos en los cuales cada país contaba con su propia estructura administrativa.

A principios de 1995, la Cocef empezó a considerar de qué forma funcionaría. Al igual que cualquier otra organización de reciente establecimiento, se abocó a adoptar políticas, reglas y procedimientos. De manera casi inmediata, asimismo, la Cocef definió su agenda mediante la selección de un énfasis programático. En vista de la imposibilidad obvia de enfrentar y aliviar todos los problemas ambientales en la región fronteriza, decidió concentrar su atención en proyectos relacionados con el suministro de agua, la contaminación del agua, el tratamiento del agua, los residuos sólidos municipales y “otros asociados con estas materias”.

Luego de que la Cocef había establecido su *modus operandi*, los directores de ésta definieron sus tareas principales: identificar las necesidades de infraestructura de las comunidades y, una vez identificadas, certificar los proyectos considerados apropiados que tuvieran muchas posibilidades de éxito. Los arreglos de financiamiento serían separados del proceso de certificación, los cuales corresponderían al Bandan.

En el proceso de definir sus lineamientos generales, la Cocef incorporó y ha conservado varios rasgos altamente innovadores que han caracterizado a la comisión: *a*) la binacionalidad en todos los niveles –la formulación de políticas por el Consejo Directivo, el asesoramiento por parte de representantes de la comunidad, la administración de la misma, y la contratación de su personal–; *b*) la preferencia para ayudar a comunidades desfavorecidas; *c*) apertura y transparencia; *d*) su funcionamiento a partir de las bases, con requisitos de participación pública a todos los rangos; *e*) el evitar el enfoque regulador o el estar impulsado por estándares –el patrón para organizaciones similares en otras partes–, y *f*) el énfasis en la sustentabilidad –económica y ambiental (Milich y Varady, 1998). Para asegurar la adhesión a dichos principios, la Cocef implementó un conjunto de criterios explícitos que los proyectos deberán cumplir antes de que puedan obtener la certificación de la comisión.

En los 4.5 años de operación, la Cocef ha suscitado muchísimo interés de parte de las comunidades fronterizas. La comisión ha recogido más de 150 anteproyectos y, para principios de 1999, había certificado 27 de éstos (12 en México y 15 en Estados Unidos). Una vez certificados, los proyectos son remitidos al Bandan, el cual entonces debe gestionar el financiamiento. Durante los primeros dos años, el banco tuvo que luchar para encontrar fuentes que facilitaran préstamos a bajos intereses; desde entonces el ritmo se ha acelerado algo. Para la primavera de 1999, siete proyectos certificados por la Cocef ya contaban con préstamos y/o subvenciones aprobados y cerrados por el Bandan, con cinco de los proyectos en construcción. Otros siete proyectos habían asegurado financiamiento del Bandan, y cinco de aquéllos ya se están implementando (North American Development Bank, 1998).

En su mayor parte, el paradigma que se implantó para mejorar la infraestructura ambiental en la región fronteriza Estados Unidos-México constituye una desviación prometedora de la norma. La Cocef, en particular, promete mucho al centrar la atención en las necesidades y ambiciones de los residentes de la frontera. Esto lo ha hecho la comisión al proponerse la consecución de metas de proyectos sustentables, mediante la utilización de criterios ecológicos y sociales así como de ingeniería para juzgar los proyectos, y a través del hincapié que ha puesto en la participación pública, al empezar a promover una visión de equidad social. No obstante, Mumme y otros observadores advierten que de no ser debidamente guiados, lo innovador y lo nuevo podrían convertirse en estorbos. Tales analistas advierten que para la Cocef resulta indispensable el que “termine” el proceso de formulación de políticas mediante la satisfacción simultánea de sus distintos públicos, el ajuste continuo de sus prioridades, el fortalecimiento de su capacidad institucional y, tal vez de mayor importancia, el cumplimiento de las altas expectativas por medio del éxito de los proyectos que la comisión se ha propuesto a sí misma, así como de las expectativas de las comunidades afectadas (Mumme y Moore, 1997; Milich y Varady, 1999).

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)

Una tercera institución nueva establecida por el TLCAN es la CCA, una organización internacional integrada por Canadá, México y Estados Unidos. La CCA fue creada en términos del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) para tratar las preocupaciones ambientales regionales, ayudar a prevenir los conflictos comerciales y ambientales potenciales, y promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental (Commission for Environmental Cooperation, 1998). La CCA ha llevado a cabo o financiado una serie de estudios del estado del medio ambiente de América del Norte, sobre la relación que existe entre comercio y medio ambiente, emisiones contaminantes, los registros de los mismos, y las ecorregiones. Sin embargo, son sus juicios sobre asuntos de cumplimiento de la ley conforme a lo establecido por los Artículos 14 y 15 del ACAAN los que han generado el mayor interés. De acuerdo con dichos artículos, cualquier ciudadano u ONG puede presentar una petición al Secretariado de la CCA cuando considere que no se están cumpliendo con efectividad las leyes ambientales de algunos de los países firmantes del TLCAN. Si la CCA determina que la petición cumple con ciertos criterios, el mismo amerita que se solicite una respuesta del país en cuestión, y la CCA entonces podrá hacer público un expediente de hechos respecto al caso. Para finales de 1998, se habían presentado 20 peticiones, varias de las cuales no cumplieron con los criterios (incluido el requisito de que la falla de algún país en la aplicación de sus leyes y regulaciones ambientales haya ocurrido después de la implementación del TLCAN) o bien posteriormente fueron retirados. Otros que sí cumplieron con los criterios aguardan respuestas del gobierno en cuestión o aún son objeto de un primer análisis. Únicamente la petición referente al Arrecife de Cozumel llegó a la etapa de elaboración de un expediente de hechos. Es demasiado temprano para evaluar cabalmente el funcionamiento del proceso de peticiones ciudadanas debido al número reducido que ha cumplido con los criterios y que ha alcanzado algún nivel de resolución. El proceso ciertamente ha generado publicidad para algunas peticio-

nes, como es el caso de la construcción de una terminal portuaria para cruceros turísticos en la isla de Cozumel, México, o la protección del río San Pedro en las inmediaciones de Fort Huachuca, Arizona, y de esta manera se ha elevado el reconocimiento por el público y la atención que el gobierno le presta a ciertas cuestiones. Por ejemplo, el ejército de Estados Unidos ahora ha encargado su propio estudio del San Pedro y está procurando una conservación más seria del agua. Una petición referente a la contaminación del río Magdalena en Sonora indujo al gobierno a construir algunos estanques de oxigenación.

Al igual que la Cocef, la CCA tiene fuertes disposiciones orientadas a propiciar la participación pública, incluido un comité consultivo público, comentarios del público sobre las peticiones y las publicaciones, y la oportunidad de que el público presente sus propias peticiones. La CCA ha estado sujeta a algunas presiones políticas y a apoyo político indeciso; a críticas con respecto a la burocracia, la estrechez de los criterios para las peticiones ciudadanas, demoras, y deficiente participación pública; y a considerable incertidumbre acerca de su financiamiento y sus mandatos (Udall Center for Studies in Public Policy, 1999).

Otros cambios institucionales

Otros cambios institucionales han sido las respuestas de las personas responsables de tomar decisiones y las de los líderes a las tendencias más amplias de tipo económico y político. En México, la adopción de una agenda económica de orientación neoliberal por los políticos y sus asesores económicos llevó a importantes reformas agrarias y a la privatización de empresas estatales y de compañías de servicio público de abastecimiento de agua. Puede ser que la propiedad privada promueva el uso más eficiente del agua y de los materiales o bien que el sector privado ignore la regulación ambiental de los gobiernos estatales y locales débiles. En 1992, el gobierno de México anunció una modificación del Artículo 27 de la Constitución, por la cual se permitió que las tierras ejidales pu-

dieran ser vendidas, arrendadas, o utilizadas como garantías prendarias para la obtención de préstamos por primera vez desde la Revolución mexicana (Calva, 1993). Algunos autores señalan que es probable que las reformas del Artículo 27 puedan dar como resultado un aumento en las ventas de madera y lleven a la intensificación de la agricultura y a una mayor utilización de sustancias químicas en aquellas tierras de mejor calidad (Cornelius y Myhre, eds., 1998). Presiones por parte de bancos multilaterales de desarrollo, así como la crisis del pago de la deuda y las crisis económicas, condujeron al retiro de los subsidios estatales a la agricultura y a que se brindara un menor apoyo a las actividades gubernamentales de gestión ambiental. La gestión ambiental en México permanece comparativamente con una dotación insuficiente de fondos y carece de profesionales y de datos (US \$0.24 per cápita para la aplicación de la ley y sólo ~500 profesionales) (Chávez, 1998). En Estados Unidos, el movimiento de derechos de propiedad para transferir tierras públicas a la propiedad del estado o a la propiedad privada y para reducir los controles reglamentarios (*statutory controls*) referentes al uso de la propiedad privada restringió un tanto el impacto de la legislación federal y la protección del uso de los suelos, y ha creado graves conflictos entre los terratenientes y las agencias encargadas del manejo del medio ambiente (Shabecoff, 1992). En México, la presión de la ciudadanía por elecciones libres y limpias ha transformado el paisaje político de la nación en el transcurso de la última década pasando del dominio centralizado ejercido por un único partido a una forma de gobierno más descentralizada con el surgimiento de un control significativo de estados y municipios en manos de partidos políticos de oposición (Camp, ed., 1996).

Organizaciones no gubernamentales ambientalistas en la frontera

La línea divisoria que se extiende a lo largo de la frontera entre Estados Unidos y México separa a dos países que tienen econo-

más inmensamente distintas y de la misma manera niveles diferentes de infraestructura. Sin embargo, como zonas fronterizas, las regiones en ambos países comparten lo que resulta ser una característica común de semejantes áreas periféricas: se encuentran lejos de sus capitales nacionales y de las estructuras de clientela política que influyen en el proceso de toma de decisiones, y de los centros decisorios en donde están las palancas de apoyo financiero. Como consecuencia, a menudo se ha otorgado baja prioridad a los problemas de la frontera (Ingram, Milich y Varady, 1994). Una respuesta a dicha falta de atención ha sido el desarrollo de movimientos sociales para exigir mejores condiciones de vida y protección ambiental y la formación de diversas ONG.

Aunque muchas regiones de los estados fronterizos de Estados Unidos (tales como la parte baja de la cuenca del río Bravo y el sur de Nuevo México) tienden a ser más pobres comparados con el país en su conjunto, de todas maneras superan a las comunidades mexicanas en lo que respecta a los ingresos per cápita; la preponderancia y la eficiencia de las obras públicas; el mayor número de personal capacitado; y el desarrollo de instituciones públicas, cuasi públicas, y privadas. Las ONG han tenido una tradición más larga y más activa en el lado norte de la frontera. Durante varias décadas han venido operando de manera efectiva y con influencia en el frente interno varios grupos nacionales tales como el Sierra Club, la National Wildlife Federation, el Natural Resources Defense Council, y el Environmental Defense Fund. En el transcurso de los últimos 20 años, en muchos casos, secciones locales de éstas y de otras organizaciones similares también han encontrado nichos, han desarrollado agendas persuasivas, y han desempeñado papeles clave en cuanto a ayudar a definir las políticas locales y regionales. A medida que algunas de dichas secciones vinieron a desarrollar planes de acción con objetivos más específicos, ello dio lugar al surgimiento de grupos escindidos (Torres, 1997; Hogenboom, 1996).

Al mismo tiempo, empezó a aflorar un fenómeno nuevo: empezaron a formarse ONG en el ámbito de las comunidades con características enteramente propias —muchas de las cuales tuvieron

como punto de unión la solución de cuestiones puramente locales y únicas. Con la aportación de cuotas de miembros afiliados a las mismas, donativos de residentes simpatizantes, y la hábil recabación de subvenciones, dichas organizaciones pudieron financiar programas vigorosos y con objetivos bien definidos. En Estados Unidos, donde los niveles de ingresos más altos, la disponibilidad de más tiempo libre, y una mayor tradición de activismo social permitieron que se diera tal tipo de compromisos, dichas ONG de las bases empezaron a ejercer influencia junto con los grupos nacionales de origen tradicional y sus secciones locales (Ingram, Laney y Gillilan, 1995). En general, las misiones de estas organizaciones son parecidas e incluyen justicia ambiental y económica, salud ambiental, prevención de la contaminación y protección de los ecosistemas, otorgamiento de facultades y activismo, y rendición de cuentas y el derecho de acceso público a la información (Hogenboom, 1996). Entre las instituciones basadas en Estados Unidos de este tipo que han sido las más estables y efectivas –cuya existencia, la de todas ellas, se remonta por lo menos a principios de la década de 1980– se encuentran las siguientes: el Border Ecology Project de Arizona, la Environmental Health Coalition de California, el Interhemispheric Resource Center de Nuevo México, y el Texas Center for Policy Studies.

Con la aplicación de técnicas de movilización social que fueron afinadas hacia finales de los años sesenta, dichos grupos han combinado un enfoque populista con la gestión de acciones políticas tranquilas pero astutas. Han incitado a la opinión pública por medio de campañas altamente visibles (v.gr., el movimiento encabezado por el Border Ecology Project contra las fundidoras de cobre de mediados de los años ochenta en el sureste de Arizona), por medio de actividades organizadoras de la comunidad (v.gr., el esfuerzo de 5 años realizado por la Environmental Health Coalition, que culminó con la legislación, en 1997, por la cual se prohibió el uso del plaguicida tóxico, *methyl bromide*, en áreas contiguas a comunidades de latinos pobres), y por medio de la divulgación de información (v.gr., a través de publicaciones de distribución amplia, tal como *Borderlines* del Interhemispheric Resource Center).

De manera simultánea, estos grupos han influido en el proceso de toma de decisiones mediante esfuerzos bien estructurados, tras bambalinas, con objetivos bien definidos (v.gr., a fines de 1992, antes del TLCAN, el Texas Center for Policy Studies siguió la táctica de redactar y luego poner en circulación un informe oficial que proponía la creación de una comisión ambiental transfronteriza de carácter binacional —un documento cuyos rastros son claramente evidentes en el diseño ulterior de la Cocef). Como parte del éxito y la eficacia de dichas ONG, la Ford Foundation, la Charles Stewart Mott Foundation, y otras grandes organizaciones filantrópicas basadas en Estados Unidos han proporcionado apoyo sustancial al trabajo de éstos y otros grupos similares (Encuentro Fronterizo, 1998).

En México, la situación ha sido bastante diferente. Ahí, desde tiempos de la Revolución de 1910, las principales manifestaciones de un populismo espontáneo han sido los movimientos sociales de los pobres que habitan en zonas urbanas y rurales. Por lo regular, casi siempre dichos esfuerzos organizados se han orientado a cuestiones referentes al nivel de vida, a los derechos de la tenencia de la tierra, y a las condiciones salariales y laborales. En fechas más recientes, algunas organizaciones cívicas sin fines de lucro han empezado a luchar motivados por temas de actualidad como la democratización y la reforma política; los derechos humanos, los derechos indígenas, y los derechos de la mujer; y la protección ambiental (Zabin, 1997; Barry, 1995).

En todo México, la capacidad de funcionamiento de los grupos no oficiales se encuentra severamente restringida por el gobierno federal, el cual no reconoce en las ONG una categoría jurídica. Sin embargo, ciertos grupos menos radicales recibieron la autorización no oficial del gobierno, y se les dio acceso a los medios masivos de comunicación que son controlados por el gobierno y se les proporcionó algún apoyo financiero siempre y cuando canalizaran sus expresiones de protesta únicamente dentro de ciertos límites permitidos.

En México, los grupos que tuvieron como principal preocupación el medio ambiente surgieron principalmente en el interior

del país. Entre ellos se encuentra Pronatura (centrada en defender la conservación de la naturaleza), el Grupo de los Cien (un grupo de escritores y artistas que promovieron causas ambientalistas), y el Movimiento Ecológico Mexicano (Simon, 1997). Otras organizaciones exitosas en el sur y el centro de México pudieron aliarse con defensores de causas más tradicionales de las bases y con aquellas ONG que propugnan el desarrollo económico (Barkin, 1994). Hay otras limitaciones adicionales que pesan sobre las ONG mexicanas, entre ellas, la falta de financiamiento del gobierno, de sus miembros afiliados, o de fundaciones privadas; una tendencia elitista en la conformación de sus miembros debido a que son únicamente aquellos ciudadanos de mejor posición económica quienes disponen de tiempo o de recursos para participar; la competencia entre los grupos por los recursos escasos; y una falta general de información. Por añadidura, aun cuando las ONG mexicanas son organizaciones sin fines de lucro, de todos modos tienen que pagar impuestos y no tienen facultades para que los donantes o los miembros puedan acreditar como deducible cualquier aportación de fondos que éstos hagan a ellas (Kelly, 1992; Sánchez, 1993).

En los seis estados fronterizos mexicanos, ha sido difícil soportar la eficacia de los grupos ambientalistas. En la parte occidental de la región fronteriza, según Zabin (1997), tales grupos han formado menos asociaciones con grupos de acción social que las que sus contrapartes han formado en otras regiones de México. Como consecuencia, han tenido menos visibilidad y menos éxito. Pero tal parece que la situación está cambiando. Desde 1990, claramente ha aumentado en México el número total de las ONG ambientalistas, y, a raíz del estímulo de los acontecimientos en el periodo inmediatamente posterior a la entrada en vigor del TLCAN, sigue la tendencia. El establecimiento de la Cocef y, en particular, su promoción de la participación pública (véase más adelante) ha ayudado a impulsar la creación de nuevas organizaciones de las bases así como la maduración de las que ya existían. En Nogales, Sonora, por ejemplo, el proceso de certificación del proyecto del Acuaférico (que se examina más adelante, en la sección sobre problemas de agua urbana) ha movilizó una respuesta organizada

de ciudadanos tanto en favor como en contra del proyecto (Lemos y Luna, 1999). Aun antes de esto, la ciudadanía de Nogales, Sonora ya había despertado a los problemas ambientales de su entorno por causa de una serie de crisis concernientes a la calidad del agua (Lara y Sánchez, 1994; Sánchez y Lara, 1992).

Con el fin de propiciar mayores niveles de participación por parte de las ONG ambientalistas mexicanas y por parte de organizaciones basadas en la comunidad (OBC), la Ford Foundation y la Charles Stewart Mott Foundation han apoyado una serie de "Encuentros Anuales Sobre El Ambiente Fronterizo". Dichos encuentros están organizados a la medida de las necesidades de las ONG y las OBC y tienen como finalidad el fortalecer la capacidad de éstas. Los primeros dos encuentros, en 1998 y 1999, atrajeron una fuerte respuesta de grupos mexicanos. En 1998, participaron menos de 400 personas provenientes de los dos países, y en 1999, el número total de personas que asistieron ascendió a más de 450; lo que más llama la atención, sin embargo, es que la concurrencia estuvo casi igualmente dividida entre personas provenientes de Estados Unidos y personas provenientes de México. Alrededor de 65 ONG y OBC fronterizas mexicanas estuvieron representadas en cada uno de los encuentros, lo cual confirma el crecimiento y vigor de este sector y sugiere una mayor influencia futura en el proceso de la formulación de la política ambiental de México (Encuentro Fronterizo, 1998). La diversidad y el número de los grupos ambientalistas también son evidentes en varios directorios de las ONG y de otras organizaciones que trabajan en la frontera Estados Unidos-México (Lavanderos, ed., 1999; Browne, ed., 1997a; Browne, ed., 1997b; Hayes, ed., 1998; Schmidt, ed., 1995).

ESTRUCTURAS INSTITUCIONALES Y RESPUESTAS COLECTIVAS A PROBLEMAS DE AGUA

La institución tradicional encargada de administrar los recursos de agua transfronterizos es la International Boundary and Water Commission (IBWC). Por más de un siglo, México y Estados Unidos han afrontado problemas de recursos transfronterizos por medio de una institución binacional de carácter un tanto singular. La IBWC, cuyos orígenes empezaron cuando los gobiernos de México y Estados Unidos firmaron la Convención de 1889, se creó para resolver las diferencias que se habían suscitado o que pudieran suscitarse a raíz del cambio en el curso de los ríos Colorado y Bravo, que constituyen segmentos de la línea divisoria internacional (Mumme, 1986b; 1993).

Aunque la Convención de 1889 no se refirió a la asignación de las aguas de los ríos internacionales, ya 20 años antes habían surgido problemas justamente en torno a tal cuestión. México se había quejado que las aguas las estaban utilizando para irrigación en Nuevo México en perjuicio de agricultores aguas abajo en el Valle de Juárez. Discusiones entre México y Estados Unidos que se llevaron a cabo durante la década de 1890 finalmente condujeron al Tratado de Aguas de 1906, cuyos principales acuerdos consistieron en que Estados Unidos se comprometía a la construcción aguas arriba del Valle de Juárez de una presa federal de almacenamiento y regulación de la zona de inundación y que Estados Unidos se obligaba a entregar 60 000 acre pies (*acre feet*) de aguas por año a México en la Acequia Madre, localizada varios kilómetros aguas abajo de El Paso-Ciudad Juárez, las cuales serían utilizadas para irrigación en México. Sin embargo, en caso de que aconteciera una sequía extraordinaria o una perturbación del sistema, ambos

países recibirían cantidades reducidas de agua, disminuidas en la misma cantidad relativa.

Durante la década de 1920, ambos países establecieron una comisión internacional para examinar estrategias globales para el uso y la asignación más equitativa de las aguas del río Grande/Bravo, específicamente poniendo especial atención en la cuenca baja localizada al sur del Fort Quitman, así como en las aguas de los ríos Colorado y Tijuana. Las responsabilidades de esta Comisión Internacional de Aguas fueron fusionadas con las de la CIL ya existente. En 1944, los dos países firmaron otro tratado de aguas dando lugar a la transformación de la CIL en la IBWC (International Boundary and Water Commission).¹ El citado tratado de aguas aumentó las responsabilidades de la Comisión, las cuales ahora incluían la administración de asignaciones de aguas de los ríos antes mencionados, conforme a lo estipulado en los términos del nuevo tratado; la obtención y la anotación de registros sobre los flujos de las corrientes, la calidad de las aguas, y la precipitación pluvial; y la operación y el mantenimiento de las presas de almacenamiento y regulación que fueron construidas por Estados Unidos sobre el principal canal del río Grande, específicamente la Presa Falcón (1953), la Presa Amistad en Ciudad Acuña-Del Río (1969), y la Presa Anzalduas Diversion (1960).

Debido a la naturaleza física de la región fronteriza (baja precipitación pluvial y escasez de agua), la responsabilidad de la IBWC ha sido ampliada para incluir la administración de los recursos del agua. Posteriormente, por medio de varios tratados entre las dos naciones, el más reciente ratificado en 1944, la IBWC aumentó sus atribuciones para incluir la responsabilidad de asignar las aguas del río Grande, del Colorado, y de otros ríos menores y tributarios asociados, conforme a lo estipulado en los tratados de asignación

¹ La IBWC es el nombre de la sección de Estados Unidos de la comisión. La sección de México, que tiene sus características propias, es la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA); es una dependencia de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Para simplificar, emplearemos el término IBWC para referirnos a ambos componentes, el de Estados Unidos y el de México.

de aguas. Tales acciones han incluido la construcción y operación de presas para asegurar el almacenamiento, la regulación de las zonas de inundación, y la generación de energía hidroeléctrica; el mantenimiento de los límites de ríos y los límites de tierras; y la construcción y operación de instalaciones de saneamiento de agua y de plantas de tratamiento de aguas negras en ciertas áreas a lo largo de la frontera. Además, según las circunstancias lo hayan dictado, la IBWC también ha asumido la responsabilidad de supervisar el uso de las aguas subterráneas en la cuenca del río Colorado que se encuentra cerca de la zona fronteriza de Arizona-California-Sonora, por medio de monitorear los niveles de salinidad del río Colorado cuando éste entra a México, y ajustando las alternancias en la demarcación de límites causadas por el cambio en el curso de los ríos.

Aunque la IBWC ha funcionado de manera eficiente y efectiva dentro de las áreas de enfoque descritas antes, muchos observadores denuncian que ha sido omisa en cuanto a responder a problemas de recursos de primer orden de importancia en la región fronteriza como son la contaminación atmosférica, la contaminación del agua, el excesivo bombeo de las aguas subterráneas, la disposición y el transporte de residuos peligrosos, y las amenazas a los recursos biológicos naturales de la zona. Los críticos señalan asimismo que la IBWC no ha sido receptiva para tomar en cuenta las aportaciones del público en sus procesos de toma de decisiones y que no ofrece acceso público a la información que tiene sobre los recursos de la frontera. La respuesta a esta última crítica es que, debido a la naturaleza singular de la IBWC, que a menudo la obliga a involucrarse en negociaciones delicadas entre las dos naciones, la IBWC ha guardado cierta distancia de lo que podría llegar a ser la politización de su misión. La comisión también ha estado consciente de su autoridad y responsabilidad respecto a las agencias estatales y nacionales que tienen misiones relacionadas con la protección ambiental, y se ha mostrado renuente a sobrepasar los límites de su autoridad. No obstante, debido a la necesidad de elaborar documentos que expongan el impacto ambiental conforme a lo dispuesto por el Acta Nacional sobre Protección Ambiental de

1970, la IBWC sí debería permitir más aportaciones y supervisión del público que lo que antes acostumbraba. Asimismo, bajo el acuerdo de 1983 entre México y Estados Unidos, las dependencias designadas de mayor jerarquía en lo concerniente a los asuntos ambientales a lo largo de la frontera son la EPA y su contraparte mexicana, la Semarnap. Así, aun cuando México y Estados Unidos han contado con la IBWC como un mecanismo institucional efectivo para el manejo de ciertos recursos fronterizos (esto es, aguas superficiales de los principales ríos fronterizos), otras agencias han tenido que entrar en la arena de la gestión ambiental de la frontera según como ésta se relacione con asuntos que la IBWC percibe que rebasan el ámbito de su misión y de sus capacidades políticas (Mumme, 1992).

Respuestas a problemas de aguas urbanas

En Texas y en Nuevo México, el problema de las colonias puede rastrearse a la evolución de los asentamientos rurales y a la renuencia de los condados rurales —con frecuencia localizados apenas afuera de los límites de las ciudades vecinas— a hacerse cargo del surgimiento de dichos asentamientos. Como consecuencia, las colonias se fincan en terrenos no deslindados y permanecen por años, si no es que décadas, sin la provisión de servicios básicos. Aunque los estados reconocen la gravedad del problema y, en Texas, las agencias asignan fondos de rehabilitación (*remedial funds*), las mejoras que se lograron fueron lentas y han tenido poco impacto en la situación general, lo que fomentó preocupación en las comunidades (Colonias to Air Water Grievances, 1995).

En respuesta a la aparente incapacidad del sector público para aliviar la falta de abastecimiento de agua y la falta de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, la ONG WaterWorks Program, con sede en Santa Fe, ha tomado cartas en el asunto para tratar de lograr avances de corto plazo. Dicho esfuerzo innovador y pionero, que ha venido funcionando desde 1996, fue financiado por el Pew Charitable Trusts, el cual ve el enfoque del proyecto,

basado en la comunidad y de autoayuda, como un modelo potencial para el área. En su corta vida, WaterWorks ha operado en colonias selectas en Nuevo México y en Texas, trabajando con líderes de origen latino llamados “bujías” (*spark plugs*) y con personal altamente capacitado y comprometido quienes, mediante la utilización de mano de obra local y de fondos públicos afianzados, alientan y enseñan a los residentes a que ellos mismos construyan sus propios sistemas de agua y de saneamiento. Dicho proyecto se está ejecutando en calidad de experimento, y tiene como finalidad el persuadir a las agencias públicas a que adopten un enfoque similar para acelerar el progreso a la par de reducir los costos.

En las comunidades de ambos Nogales, los problemas relativos al abastecimiento y la calidad del agua indujo a que se formara una coalición de organizaciones gubernamentales y cuasi gubernamentales en el lado mexicano con el fin de conseguir la aprobación de la Cocef para la realización de un proyecto grande de aprovechamiento de las aguas. A mediados de 1995, se sometió una propuesta técnica para crear un sistema de abastecimiento y distribución de las aguas, denominado el “Acuaférico”. En enero de 1996, en una reunión pública acalorada y pintoresca, a la que asistieron tal vez unos 500 residentes, los directores de la Cocef certificaron el proyecto como elegible para recibir financiamiento por un monto de 39 000 000 de dólares. La primera fase del Acuaférico, con un costo total de 21 000 000 de dólares, tiene como objetivos la rehabilitación de la tubería ya existente, que actualmente acusa una tasa de fugas de 40%, la construcción de 33 kilómetros de líneas de distribución, el mejoramiento de la eficiencia del bombeo, la construcción de tinacos, y la sustitución de los pozos de extracción (Udall Center for Studies in Public Policy, 1999).

El Bandan ha actuado como banco de inversión para el gobierno estatal de Sonora y es un prestamista directo potencial, pero el proceso de otorgamiento de fondos ha sido lento y difícil el llegar a arreglos. Al mes de noviembre de 1998, casi tres años después de la certificación del proyecto por la Cocef, un préstamo por un monto de 9 000 000 de dólares para la Fase I del proyecto se estaba negociando entre el banco y el contratista privado, quien

aportará 10% del costo del proyecto como capital de participación (*equity*). A través de su Programa de Cooperación para el Desarrollo Institucional (Institutional Development Cooperation Program), el banco está proporcionando asimismo asistencia a la compañía local de agua para generar una línea base de investigación y un sistema de información sobre el nivel de agua (*waterline survey and information system*). Pese a la dificultad de obtener fondos facilitados por el Bandan, el proyecto ha avanzado y se encuentra en construcción, gracias al apoyo financiero directo otorgado por el gobierno de México. Para complementar el Acuaférico, dado el requerimiento prioritario de Nogales de contar con capacidad adicional para el tratamiento de residuos sólidos, el Bandan autorizó que se proporcionara asistencia adicional, en agosto de 1998, para una evaluación de las necesidades (*needs assessment*) (North American Development Bank, 1998; Border Environment Cooperation Commission, 1999).

La experiencia de Nogales pone de relieve tanto la promesa del proceso Cocef/Bandan del periodo post-TLCAN y los impedimentos institucionales para la implementación rápida del mismo. Debido a los criterios progresistas de la Cocef, el proyecto Acuaférico ha sido diseñado para cumplir con los requisitos de la comisión referentes a la sustentabilidad ambiental, participación pública y transparencia, y autosuficiencia financiera. Sin embargo, por lo que respecta a proyectos emprendidos en México, el último requisito mencionado con frecuencia resulta problemático debido a que los municipios carecen de facultades para gravar impuestos, y los recursos locales casi siempre son inadecuados para garantizar el pago de los préstamos. Como consecuencia, algunos ciudadanos locales, sobre todo aquellos que políticamente están a la izquierda, han manifestado su preocupación de que el peso del pago recaería indebidamente en los hombros de los que menos ingresos tienen para soportar semejantes costos —los trabajadores de las maquiladoras, los habitantes de las colonias, y otros residentes pobres. Adicionalmente, las propias disposiciones del proceso de certificación de la Cocef que destacan por ser innovadoras y sensibles al medio ambiente son las mismas que pueden restringir la

capacidad del Bandan para obtener financiamiento a tasas bajas de interés (Varady, Colnic, Merideth y Sprouse, 1997).

Respuestas a la contaminación atmosférica

Tanto Estados Unidos como México regulan la contaminación atmosférica por medio de estándares ambientales basados en la salud. Los estándares de México igualan a los de Estados Unidos para las partículas suspendidas y son ligeramente más rigurosos para el bióxido de azufre y el ozono, pero muchas comunidades mexicanas carecen del equipo de monitoreo y de los profesionales o del compromiso para asegurar el cumplimiento de los estándares. Fue con la firma del Convenio de La Paz de 1983 cuando los dos países por vez primera acordaron cooperar en el manejo de la contaminación atmosférica transfronteriza.

Ejemplo de una innovadora cooperación ambiental transfronteriza ha sido el Grupo de Trabajo para la Calidad del Aire en Paso del Norte (Paso del Norte Air Quality Task Force). Dicho grupo binacional de trabajo se formó en 1993 con representantes gubernamentales, no gubernamentales, industriales y del sector académico, además de ciudadanos interesados. Las metas del grupo son la creación de una entidad localmente basada que tenga a su cargo ocuparse de la calidad del aire de la región. El grupo trabaja dentro del marco de cada uno de los países pero sin tener que depender de las decisiones que se tomen en oficinas ubicadas a varios cientos de kilómetros de distancia en Washington, D.C., y en la Ciudad de México. El grupo de trabajo ha logrado persuadir a ambos gobiernos federales para que reconozcan la existencia de una cuenca común de aire que abarca a Ciudad Juárez, El Paso, y el condado de Doña Ana en la parte sur de Nuevo México. Con el reconocimiento oficial de la Cuenca Atmosférica del Paso del Norte, el 7 de mayo de 1996, también vino a crearse un comité consultivo binacional. El Comité Consultivo Conjunto del Paso del Norte (JAC) se estableció principalmente para formular iniciativas que sean incorporadas como parte de las actividades del Grupo de Aire del

Programa Frontera XXI (también del Convenio de La Paz). El JAC está integrado por 20 miembros igualmente divididos por país y por representantes gubernamentales y no gubernamentales. Los representantes federales incluyen uno de Estados Unidos y tres de México (lo que muestra la influencia todavía fuerte del gobierno federal de México en cuestiones locales fronterizas). El grupo de trabajo busca utilizar al JAC como un mecanismo para influir en las políticas que serán implementadas en la región.

La atención del grupo de trabajo se ha dirigido principalmente a buscar maneras en que las instituciones y los individuos en ambos lados de la frontera pueden cooperar y trabajar juntos en el mejoramiento de la calidad del aire de la cuenca. Semejante enfoque le ha permitido a sus miembros trabajar en cuestiones específicas. Por ejemplo, el proyecto de fabricación de ladrillos del grupo de trabajo ha logrado promover una mayor conciencia de los problemas derivados de la quema de combustibles sólidos, así como desarrollar alternativas para hacer que la operación de la misma sea más eficiente y menos contaminante. Algunas de las ONG en el grupo de trabajo han venido apoyando y promoviendo fuertemente, con la ayuda de las agencias del gobierno, el concepto de la emisión de certificados comerciables transfronterizos de créditos devengados por reducciones de la contaminación atmosférica general en la cuenca. Una empresa en Estados Unidos, por ejemplo, podría recibir un certificado comerciable de crédito por sus propias reducciones de emisiones si con ello se ayuda a reducir a su vez las emisiones en México. Ya ha ocurrido un caso y se tiene planeado otro caso piloto para demostrar que semejante política es posible y viable. Otros proyectos han involucrado el brindar apoyo directo a los programas de inspección y mantenimiento de la calidad del aire en la región, junto con la capacitación de mecánicos locales y de talleres de pintura en ambos lados de la frontera sobre cómo reducir las emisiones a la atmósfera derivadas de sus operaciones. Por último, miembros del grupo de trabajo han propugnado un proyecto para establecer una línea de comunicación dedicada, de alto volumen, que cruce la frontera en dirección hacia el norte, así como el desarrollo de un Sistema de Información

Geográfica para toda la cuenca sobre las fuentes de contaminación atmosférica puntuales que sean las más relevantes. Se han identificado más de 2 500 fuentes de contaminación puntuales, y el sistema lo están utilizando las oficinas de planeación en ambos lados de la frontera, así como en las universidades.

Respuestas a sustancias tóxicas y residuos peligrosos

Grupos ambientalistas y de obreros han continuado con su campaña para reducir los riesgos que constituyen los plaguicidas, sobre todo para los trabajadores agrícolas migrantes que se encuentran expuestos a sustancias agroquímicas tanto en los campos en donde trabajan y en virtud de los suministros inadecuados de agua en las colonias y en otros asentamientos (Reynolds y Kourous, 1998). Aunque el Convenio de La Paz establece que los desechos asociados con los productos químicos importados de Estados Unidos hacia México deberán ser reexportados, se estima que, de hecho, se regresa <25% a Estados Unidos, con >65% de los desechos de la industria maquiladora sin explicación en cuanto a su ulterior destino ya sea en Estados Unidos o en México (Perry, Sánchez y Glaze, 1998). Dado que únicamente dos empresas en el norte de México están autorizadas para el manejo de los residuos peligrosos y el manejo de los mismos sigue siendo costoso, muchos de los residuos se vierten ilegalmente en vías fluviales o en terrenos baldíos.

El ahora desaparecido PIAF promovió un sistema de rastreo para los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, y, aunque dicho sistema sigue funcionando y ha sido utilizado para la aplicación de algunas reglas, todavía subsisten desacuerdos binacionales en torno a la calidad de los datos y el aporte esporádico de la información proporcionada por México (Sánchez, 1990; Reed, 1998). Los gobiernos de Estados Unidos y de México también han iniciado y apoyado el establecimiento de sistemas adecuados de reciclamiento, y han mejorado el monitoreo y la aplicación de la ley en la materia a través de la EPA y la Profepa, el órgano descon-

centrado de la Secretaría de Medio Ambiente de México que tiene como objetivo principal la observancia de la normatividad ambiental.

Varios grupos ambientalistas y de salud pública (v. gr., Border Ecology Project, Arizona Toxics, La Red Fronteriza de Salud y Ambiente) han presionado a ambos gobiernos federales para que realicen operaciones de limpieza tóxica y en especial para que ofrezcan mecanismos más expeditos de acceso público a la información que se tiene sobre la preponderancia, la utilización, y la disposición de sustancias tóxicas en la región fronteriza. Las ONG han iniciado asimismo el monitoreo informal de la calidad del agua debido a la falta de información pública acerca de sustancias tóxicas. México ha adoptado un sistema de registros de contaminantes para registrar y rastrear los contaminantes, pero la información aún no está disponible, ni en forma amplia ni para el público. Por otra parte, grupos locales se han opuesto a la localización de nuevos sitios para el confinamiento de residuos peligrosos en ambos lados de la frontera debido a inadecuadas previsiones de seguridad y a la falta de participación pública o procedimientos de evaluación del impacto ambiental. Por ejemplo, se ha manifestado una fuerte oposición pública a sitios que se encuentran cerca de Hermosillo, Sonora, y a sitios cerca de General Cepeda en Coahuila, aun cuando los gobiernos locales habían negociado secretamente para aprobar la localización de los mismos (Reed, 1998). Grupos ambientalistas en ambos lados de la frontera se unieron en 1998 para oponerse a un sitio propuesto para residuos radioactivos de bajo nivel en Sierra Blanca, en el lado estadounidense de la frontera (Encuentro Fronterizo, 1998).

Si bien las políticas del gobierno y las presiones públicas han aumentado la concientización con relación a la cantidad, la naturaleza, y el manejo de los residuos tóxicos y peligrosos en la región fronteriza México-Estados Unidos, las autoridades del estado y los movimientos sociales poseen una capacidad limitada para controlar la contaminación ante la rápida expansión de la actividad industrial y de la agricultura. Las soluciones para lograr reducciones de la contaminación por sustancias tóxicas radican, en gran

medida, en el hecho de que las industrias estuvieren dispuestas a adoptar tecnologías que sean menos contaminantes y a mejorar sus prácticas del manejo de los desechos. El remedio de la situación general requiere asimismo de un marco de regulaciones o incentivos del gobierno, acciones por parte del consumidor y del público, y las eficiencias económicas que resulten del reciclado y la reducción de los residuos.

Respuestas a la conservación de los ecosistemas naturales

La amplia biodiversidad en la zona fronteriza, combinada con crecientes presiones sobre la región, proporciona el ímpetu para muchísimas iniciativas de conservación por parte de agencias públicas y organizaciones privadas. Los esfuerzos toman ya sea un enfoque orientado a una zona específica (v. gr., con la atención concentrada en el Desierto de Sonora o en el río San Pedro) o bien un enfoque orientado a una especie específica (v. gr., que se ocupa del destino del lobo gris mexicano o el de las especies de murciélagos residentes). Se han formado varias alianzas, que conjugan las energías de diferentes grupos con preocupaciones similares de ambos lados de la frontera.

Tanto Estados Unidos como México establecieron instituciones para el manejo de los ecosistemas naturales en los comienzos del siglo xx. Éstas incluyen, en Estado Unidos, el Servicio de Bosques (1905), el Servicio de Parques Nacionales (1916), y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (1936); y, en México, la ley forestal (1926) y el Departamento de Bosques, Pesca y Caza (1935). La cooperación fronteriza empezó a raíz de las primeras inquietudes que se manifestaron respecto a especies migratorias (incluidas las aves y los mamíferos marinos), una reunión en 1935 de una Comisión Internacional de Parques para abordar el tema de áreas protegidas a lo largo de la frontera, y la firma, en 1936, de un tratado para la Protección de las Aves Migratorias y los Mamíferos de Caza (Simonian, 1996). Dichas instituciones del gobierno fueron acompañadas por el surgimiento de organizaciones de interés pú-

blico tales como la National Parks and Conservation Association, la Audubon, y la National Wildlife Association en Estados Unidos, y el Comité para la Protección de las Aves Silvestres y la Sociedad Forestal Mexicana en México, las cuales trabajaron para la protección y la conservación de determinadas especies. En 1984, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre firmó un acuerdo con la dependencia mexicana encargada del medio ambiente para cooperar en la conservación de vida silvestre; en 1988, las dos naciones firmaron un acuerdo cooperativo para el manejo y la protección de los parques nacionales y de otras áreas naturales protegidas (US Environmental Protection Agency, 1996). Aunque Estados Unidos firmó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción en 1971, en aquel entonces México constituía uno de los centros de tráfico de tales especies de modo que no fue sino hasta 1991 cuando se convirtió en signatario de la misma.

Las presiones, incluyendo campañas coordinadas, de grupos ambientalistas en ambos países han sido asociadas con la implantación de programas gubernamentales para la recuperación de varias especies. Por ejemplo, el Proyecto para la Recuperación del Lobo Gris Mexicano, que fue aprobado, en 1982, por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos y por la Dirección General de la Fauna Silvestre de México, incluyó programas de crianza en cautiverio y la reintroducción de poblaciones de fauna silvestre. En marzo de 1988, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre liberó a tres grupos de familia, un total de 11 lobos, equipándolos a todos con transmisores de radio, de corrales de aclimatación, para su introducción al Bosque Nacional Apache del este de Arizona, un área que se escogió por su base grande de animales de presa y por su resistencia a las sequías. La meta era reestablecer una población silvestre de por lo menos 100 lobos en un área que abarca una extensión de 12.950 kilómetros cuadrados, mediante la devolución a esa área en el transcurso de los próximos cinco años de familias de lobos hasta que el crecimiento poblacional pueda sostenerse de manera natural. Sin embargo, desde el primer intento de devolución, siete de los 11 lobos originales murieron o los mataron y los cuatro restantes fueron recapturados, lo que hace necesario que se

introduzca una nueva cohorte. Por lo que respecta a la conservación de las ballenas grises, se ha tenido más éxito debido a las prohibiciones nacionales e internacionales de la cacería de ballenas y debido a la protección de las zonas marinas y costeras de su crianza en Baja California. La población se ha recuperado a <20 000 (Dedina y Young, 1995). Una salinera que se proponía establecer al norte de la Laguna de San Ignacio constituía una amenaza al criadero de las ballenas; pero ha encontrado fuerte oposición de parte de grupos ambientalistas estadounidenses y mexicanos, incluido el Natural Resources Defense Council, el World Wildlife Fund, el Grupo de los Cien, el Pronatura, y el ProEsteros.

Han surgido grupos binacionales innovadores para apoyar ecosistemas específicos. Por ejemplo, el International Sonoran Desert Alliance tiene como objetivo la conservación y protección de suelos en la zona occidental del Desierto de Sonora. La alianza está integrada por residentes, dirigentes de organizaciones empresariales, administradores estatales y federales de recursos naturales, organizaciones cívicas, y científicos de México y de Estados Unidos, y la Nación Tohono O'Odman. La Sky Island Alliance se dedica a la preservación y restauración de la diversidad nativa y biológica en las cadenas montañosas en el suroeste de Estados Unidos y en el noroeste de México. La Rio Grande Alliance es una unión transfronteriza de intereses ambientalistas que se preocupa por conocer el estado del río Grande/río Bravo. Existe como un foro internacional para apoyar la colaboración entre los diversos grupos de la Cuenca del Río Grande interesados en la protección, el mejoramiento, y la conservación de los recursos naturales y de la salud humana, así como mejorar la cooperación y coordinación de las actividades ambientalistas en la Cuenca del Río Grande. Otro grupo, la Río Grande/Río Bravo Coalition, tiene el propósito de facilitar la participación de las comunidades locales en sus esfuerzos de restaurar y sostener el medio ambiente, las economías, y el bienestar social de la cuenca hidrológica (Browne, ed., 1997b; Schmidt, ed., 1995).

Dichos grupos binacionales de conservación enfrentan muchos retos, entre ellos, las dificultades de hacer gestiones ante diversos ni-

veles de gobierno en ambos países, la asimetría en los recursos del lado estadounidense y los del lado mexicano de la frontera, y los riesgos de que las ONG más pequeñas o que los socios mexicanos o indígenas pudieran sentirse dominados por grupos ambientalistas con sede en Estados Unidos o por grandes organizaciones de conservación.

El río San Pedro aporta un ejemplo de una nueva institución ambiental creada por el TLCAN que lleva a cabo programas que ayuden a conservar la integridad de los ecosistemas. En 1996, un grupo ambiental, el Southwest Center for Biological Diversity presentó una petición a la CCA en el sentido de que el gobierno de Estados Unidos no estaba aplicando los reglamentos ambientales al permitir la ampliación de la base militar de Fort Huachuca sin elaborar un análisis de la evaluación del impacto ambiental. El Southwest Center retiró su petición, y la CCA acordó examinar la situación del caso del San Pedro. Un panel trinacional de revisión concluyó que el desarrollo estaba amenazando la zona riparia y propuso diversas soluciones, entre ellas, la compra de los derechos de agua para usos agrícolas y la reintroducción del castor para aumentar el área de las regiones ribereñas de humedales intermareales (Commission for Environmental Cooperation, 1998).

CONCLUSIONES

La larga franja fronteriza que separa a Estados Unidos de México es una región como ninguna otra en cualquiera de los dos países. Por un lado, la zona se caracteriza por un alto grado de integración transnacional en lo cultural y en lo comercial y una tradición de lazos transfronterizos. Pero por otro lado, la línea divisoria internacional separa a naciones que tienen sistemas políticos y niveles de fuerza económica que son muy distintos, con las capitales de ambos ubicadas a gran distancia de la región. Antes de la década de 1980, los temas que se abordaban con mayor frecuencia que afectaban a los residentes fronterizos eran los relacionados con intercambios legales de mano de obra y la inmigración indocumentada o ilegal, el narcotráfico, y, en algunos escenarios, el turismo de gran escala. Pero desde hace unas dos décadas, se desplazó la atención hacia el medio ambiente y los recursos naturales de la región. Dichos temas ambientales, con frecuencia llevados a la mesa por grupos ambientalistas y coaliciones de ciudadanos de tipo ad hoc y basados en la comunidad, inicialmente centraron la atención en peligros que se advertían para la salud humana en las comunidades urbanas en ambos lados de la frontera, mismos que se derivaban de la contaminación del aire y del agua; posteriormente, los temas relacionados con el agua y la conservación se convirtieron en factores de preocupación ambiental.

Tanto en Estados Unidos como en México, el estado respondió a la preocupación pública por medio del establecimiento de instituciones nacionales para el manejo del medio ambiente, incluyendo dependencias gubernamentales y legislación, y por medio de la diplomacia binacional que dio como resultado varios acuerdos y la creación de organizaciones binacionales innovadoras,

tales como la IBWC. Al cabo de poco tiempo, esta discusión empezó a ocuparse de la infraestructura anticuada e inadecuada para el sistema de distribución y entrega de agua y la red de drenaje, y el agotamiento de los recursos, en particular el agua. Con el tiempo se ampliaron las preocupaciones ambientales para incluir los problemas que afectaban a las áreas no urbanas (v. gr., los efectos nocivos de la agricultura de riego y de la actividad minera, la pérdida de bosques y de hábitat riparios, la mala planeación para el uso del suelo, y la destrucción de los ecosistemas de las zonas costeras). En todos los casos citados y en los de muchos temas ambientales de la frontera, la equidad y justicia social son consideraciones importantes. La frontera es en general una zona de bajos ingresos y con un desarrollo deficiente de sistemas de obras públicas, y la distribución desigual de los servicios constituye un problema persistente.

Durante este tiempo, el perfil socioeconómico y demográfico de la región fronteriza ha experimentado una transformación por causa de las políticas manufactureras y comerciales de los dos países y por el crecimiento general y la reestructuración de la economía global. México y Estados Unidos promovieron el crecimiento de la actividad industrial en la frontera a través de mejores incentivos. Dicho fenómeno trajo consigo flujos de migración provenientes del interior de México para satisfacer las demandas de mano de obra de las maquiladoras y de otras actividades económicas en la frontera. También se generó una transformación de los patrones demográficos y de consumo de la región; y puso de relieve la capacidad de las comunidades fronterizas de acomodamiento a tales cambios. En 1994, dichas fuerzas fueron intensificadas a raíz de la implementación del TLCAN. Como ya lo hemos examinado, el TLCAN impulsó el surgimiento de movimientos sociales y la colaboración binacional de las bases en la región fronteriza, y condujo a la creación de varias nuevas instituciones binacionales –tales como la Cocef, el Bandan, y la CCA– con fuerte énfasis en la participación pública.

La relación que existe entre la sociedad y el medio ambiente está fuertemente influida por las limitaciones del medio ambiente físi-

co, sobre todo el agua, y por la rápida reestructuración de la economía; sobre todo por el crecimiento del sector servicios y de las ciudades en Estados Unidos y de la actividad industrial manufacturera y de la agricultura para la exportación en México. Está claro que el agua constituye el recurso natural de mayor importancia crítica de esta región predominantemente árida. La disponibilidad del agua para su uso doméstico, el desarrollo industrial, la agricultura, la minería, actividades de esparcimiento, y la vitalidad de los hábitat se está volviendo más escasa conforme las demandas exceden los suministros de las aguas superficiales totalmente asignadas y conforme los acuíferos están siendo rápidamente agotados. Semejantes fuerzas impulsoras del medio ambiente y de la economía global son mediadas por diversas instituciones que han sido establecidas para manejar y conciliar el uso de los recursos y los impactos del crecimiento en la región. Dichas instituciones, a su vez, son transformadas por las acciones y las opiniones personales de residentes fronterizos expresadas a través de las ONG y por medio de las aportaciones del público a las decisiones y a los medios de comunicación.

Lo que hace que la región fronteriza Estados Unidos-México sea un lugar tan persuasivo para estudiar temas ambientales y políticas públicas es la interacción que se presenta, en un contexto binacional, entre las condiciones ecológicas locales y la reestructuración económica global impulsada por acuerdos comerciales tales como el TLCAN, así como la que se presenta entre los desarrollos institucionales y los movimientos sociales. En este trabajo, hemos delineado algunas de las dimensiones históricas y actuales de los problemas y las instituciones en la región fronteriza, con especial atención en algunos de los desarrollos asociados con el TLCAN.

Nosotros pensamos que, si bien el TLCAN constituyó un reto para la capacidad local y, en la opinión de los críticos, amenazó un medio ambiente frágil, se han creado oportunidades para que nuevas organizaciones e instituciones con misiones logren mejorar las condiciones en beneficio de los habitantes y los ecosistemas. Por ejemplo, la Cocef ha implantado diseños institucionales innova-

dores, incluyendo en ellos un elemento fuerte de democratización de la toma de decisiones relacionada con el medio ambiente. Esto ha sido complementado y cuestionado por un incremento en la movilización de determinados segmentos de la población y un mayor despliegue de la actividad no gubernamental y del activismo. Las ONG y las OBC están desempeñando un papel cada vez más importante para ayudar a definir la agenda ambiental para la región fronteriza. De particular interés resulta el incremento en el número de las ONG y su mayor influencia en el lado mexicano, en vista de las condiciones políticas y económicas en ese país.

Desde que se instrumentó el comercio libre en 1994, México ha experimentado algunos cambios y acontecimientos importantes que, en cierta medida, sobrepasan los efectos directos del TLCAN en el norte de México. Por ejemplo, las crisis económicas y los descensos en el valor del peso han hecho que la mano de obra mexicana sea aún más barata para las empresas extranjeras y han sido la causa central del desarrollo continuado de las industrias maquiladoras. Por otro lado, los problemas internos de orden político y económico han limitado la aplicación efectiva y el cumplimiento de las leyes de medio ambiente así como el desarrollo de obras de infraestructura urbana, y ello ha llevado a la sobreexplotación de los recursos por parte de algunos habitantes rurales para asegurar su propia supervivencia. Un periodo prolongado de sequía ha provocado pérdidas agrícolas, daños en los ecosistemas, y conflictos en torno al agua a través de la región norte de México.

La transformación política en México impone asimismo desafíos con reformas a la ley de tierras y aguas, el fin del régimen de gobierno de partido único y el surgimiento de legislaturas de composición multipartidista, la descentralización de responsabilidades—incluidas algunas atribuciones, funciones y recursos de la gestión ambiental—, y su transferencia a los gobiernos locales y municipales. Dichas nuevas configuraciones aún están siendo negociadas en el interior de México, y aún no queda claro las implicaciones de las mismas para los esfuerzos de cooperación fronteriza.

BIBLIOGRAFÍA

- Applegate, H. G. (1984), "Transfrontier air pollution along the United States-Mexico border", *Environmentalist*, 4: 219-227.
- _____ y C.R. Bath (1985), "Hazardous and toxic substances as part of United States-Mexico relations", en *The US and Mexico: Borderland Development and the National Economies*, eds. L.J. Gibson, A. Corona Rentería, Boulder, CO: Westview, pp. 226-242.
- Barkin, D. (1994), "Las organizaciones no gubernamentales ambientalistas en México", en *La diplomacia ambiental: México y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, eds. A. Glender, V. Lichtinger, México: Secretaría de Relaciones Exteriores, Fondo de Cultura Económica (FCE), pp. 342-363.
- Barry, T. (1995), *Zapata's Revenge: Free Trade and the Farm Crisis in Mexico*, Boston: South End, 317 pp.
- _____ (1994), *The Challenge of Cross Border Environmentalism: The U.S.- Mexico Case*, Albuquerque, NM: Interemispheric Resource Center.
- Bath, C.R., J.M. Tanski, y R. Villarea (1994), "The politics of water allocation in El Paso County Colonias", *Journal of Borderland Studies*, 10(1): 15-38.
- Bocco, G., R.A. Sánchez, y H. Riemann (1993), "Evaluación del impacto de las inundaciones en Tijuana (enero de 1993): uso integrado de percepción remota y sistemas de información geográfica", *Revista Frontera Norte*, 10(5): 53-83.
- Border Environment Cooperation Commission (1999), *Border Environment Cooperation Commission-Projects*, <http://cocef.interjuarez.com/>

- Browne, H., ed. (1997a), *Cross Border Links: A Directory of Organizations in Canada, Mexico and the United States: 1997 Environmental Directory*, Albuquerque, NM: Interemispheric Resource Center, 67 pp.
- _____ (ed.) (1997b), 1997. *Cross Border Links: A Directory of Organizations in Canada, Mexico, and the United States: 1997 Labor Directory*, Albuquerque, NM: Interemispheric Resource Center, 60 pp.
- Calva, J.L. (1993), *La disputa por la tierra: la reforma del Artículo 27 y la nueva ley agraria*, México: Fontamara, 244 pp.
- Camp, R.A. (ed.) (1996), *Polling for Democracy: Public Opinion and Political Liberalization in Mexico*, Wilmington, DE: SR Books.
- “Colonias to Air Water Grievances” (1995), *El Paso Times*, 5 de diciembre.
- Commission for Environmental Cooperation (1998), *Advisory Panel Report on the Upper San Pedro River Initiative*, Montréal: Commission for Environmental Cooperation.
- _____ (1998), *Commission on Environmental Cooperation-Profile*, <http://www.cec.org/english/profile>.
- Cornelius, W.A. y D. Myhre (eds.) (1998), *The Transformation of Rural Mexico: Reforming the Ejido Sector*, La Jolla: UCSD Center for US-Mexico Studies, 437 pp.
- _____ (1981), *Mexican Migration to the United States: The Limits of Government Intervention*, La Jolla, CA: UCSD Program for US-Mexico Studies, 77 pp.
- Cummings, R. (1972), *Water Resource Management in Northern Mexico*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 68 pp.
- Chávez, O. (1998), *Draft Report on the State of the Mexican Border Environment*, Ciudad Juárez, México: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.
- Dedina, S. y E. Young (1995), *Conservation and Development in the Gray Whale Lagoons of Baja California Sur; Mexico*, Washington, DC: Marine Mammifers Commission.
- Dunn, T.J. (1996), *The Militarization of the US-Mexico Border, 1978-1992: Low-Intensity Conflict Doctrine Comes Home*, Aus-

- tin, TX: Center for Mexican American Studies Books, University of Texas, 307 pp.
- Durand, J. y D. S. Massey (1992), "Mexican migration to the United States: a critical review", *Latin American Research Review*, 27(2): 3-42.
- El Paso Water Utilities Public Service Board, *Present and Future Sources of Water Supply*, <http://www.epwu.org/sources.html>
- Encuentro Fronterizo (1998), *Report of 1998 Meeting on the Border Environment*, <http://w3.arizona.edu/~laac/bordconf.htm>
- Ganster, P. y H. Walter (eds.) (1990), *Environmental Hazards and Bioresource Management in the United States-Mexico Borderlands*, Los Ángeles: UCLA Latin American Area Center, 483 pp.
- Glenn, E.P., C. Lee, R. Felger y S. Sengel (1996), "Water management impacts on the wetlands of the Colorado River Delta, Mexico", *Conservation Biology*, 10(4): 1175-1186.
- Hayes, R. (ed.) (1998), *Cross Border Links: A Directory of Organizations Around the Globe: 1998 Fair Trade and Sustainable Development Directory*, Albuquerque, NM: Interemispheric Resource Center, 129 pp.
- Hogenboom, B. (1996), "Cooperation and polarisation beyond borders: the transnationalisation of Mexican environmental issues during the NAFTA negotiations", *Third World Quarterly*, 17(5): 989-1005.
- INEGI (1995), *Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal 1990-1991* (CD-ROM), México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Ingram, H., N. Laney y D.M. Gillilan (1995), *Divided Waters: Bridging the US-Mexico Border*, Tucson: University of Arizona Press.
- _____, L. Milich, R.G. Varady (1994), "Managing transboundary resources: lessons from Ambos Nogales", *Environment*, 36(4): 6-9, 28-38.
- Kelly, M. (1997), *Rio Grande/Rio Bravo Case Study on Transboundary Water Resources*, Montréal: Commission for Environmental Cooperation.
- Kelly, M.E. (1992), "Needs of nongovernmental organizations (NGO's) and empowering NGO's to participate effectively", en *The US-*

Mexico Border Region Under Stress: a Binational Symposium on Ideas for Future Research. Proceedings Symposium Sponsored by Ford Foundation, October 1991, Guaymas, Mexico, Session 6, ed. R.G. Varady, Tucson: Udall Center for Studies in Public Policy, pp. 41-47.

Kourous, G. (1998), "Occupational health and safety in the maquiladoras", *Borderlines*, 6(6): 1-6.

Lara, F., y R. Sánchez (1994), *Servicios públicos y movilización social en las ciudades de la frontera: el caso de Nogales, Sonora*, Tijuana: El Colegio de la Frontera.

Lavanderos, C.H. (ed.) (1999), *Recursos: A Directory of US Organizations and Institutions Dedicated to Advancing Mutual Understanding with Mexico*, México: Biblioteca Benjamin Franklin, 193 pp.

Lemos, M.C. y A. Luna (1999), "BECC and public participation in the US-Mexico border: lessons from Ambos Nogales", *Journal of Borderland Studies* (XIV) 1: 43-64.

Liverman, D.M. (1999), "Vulnerability and Adaptation to Drought in Mexico", *Natural Resources Journal*, 39(1): 99-115.

_____, V. Magana y C. Conde (1998), *Climate Variability and Transboundary Freshwater Resources in North America: US-Mexico Border Case Study*, Montréal: Commission for Environmental Cooperation.

_____, M. Wilder, M. Patterson y M. Vázquez (1997), *Land use change in Mexico*. Presented at International Congress of the Latin American Studies Association (LASA97), 20th, Guadalajara, México.

_____, y K. L. O'Brien (1991), "Global warming and climate change in Mexico", *Global Environmental Change*, 1(4): 351-364.

Lorey, D.E. (ed.) (1993), *United States-Mexico Border Statistics Since 1900: 1990 Update*, Los Ángeles: UCLA Latin American Center Publication, UCLA Program on Mexico.

_____, (ed.) (1990), *United States-Mexico Border Statistics Since 1900*, Los Ángeles: UCLA Latin American Center Publication, UCLA Program on Mexico, 475 pp.

- Lustig, N., B.P. Bosworth y R. Lawrence (1992), *North American Free Trade: Assessing the Impact*, Washington, DC: Brookings Institute.
- Meyer, M.C. (1984), *Water in the Hispanic Southwest: A Social and Legal History, 1550-1850*, Tucson: University of Arizona Press, 189 pp.
- Milich, L. y R. Varady (1999), "Openness, sustainability and public participation: new designs for transboundary river-basin institutions", *Journal of Environmental Development*, 8(3): 258-306.
- _____ (1998), "Managing transboundary resources: lessons from river-basin accords", *Environment*, 40(8): 10-15, 35-41.
- Morrison, J. (1997), *Restoring the Colorado River Delta*, Oakland, CA: Pac. Inst. Stud. Dev. Environ. Secur. 82 pp.
- Mumme, S.P. y S.T. Moore (1997), *Innovation prospects in US-Mexico border water management: the IBWC and BECC in theoretical perspective*, Presented at Meeting of the Association of Borderlands Scholars, 23-26 April, Albuquerque, NM.
- _____ (1993), "Innovation and reform in transboundary resource management: a critical look at the International Boundary and Water Commission, United States and Mexico", *Natural Resources Journal*, 33: 93-120.
- _____ (1992), "New directions in United States-Mexican transboundary environmental management: a critique of current proposals", *Natural Resources Journal*, 32: 539-562.
- _____ (1988a), *Apportioning Groundwater Beneath the US-Mexican Border: Obstacles and Alternatives*, La Jolla, CA: UCSD Center for the US-Mexico Studies, University of California Press.
- _____ (1988b), "State and local influence in transboundary environmental policy making along the US-Mexico border: the case of air quality management", *Journal of Borderland Studies*, 2: 1-17.
- _____ (1986a), "Complex interdependence and hazardous waste management along the US-Mexico border", en *Dimensions of Hazardous Waste Politics and Policy*, eds. C.E. Davis, J.P. Lester, Westport, CT: Greenwood, pp. 223-237.

- _____ (1986b), "Engineering diplomacy: the evolving role of the International Boundary and Water Commission in US-Mexico water management", *Journal of Borderland Studies* 1(1): 74-108.
- Nash, L.L. y P.H. Gleick (1993), *The Colorado River Basin and Climatic Change: the Sensitivity of Streamflow and Water Supply to Variations in Temperature and Precipitation*, Washington, DC: US Environmental Protection Agency Off. Policy Plan. Eval.
- _____ (1991), "Sensitivity of streamflow in the Colorado Basin to climatic changes", *Journal of Hydrology*, 125(3-4): 221-241.
- North American Development Bank (1998), *North American Development Bank News*, 3 (6), <http://www.nadbank.org>.
- North, G.R., J. Schmandt y J. Clarkson (eds.) (1995), *The Impact of Global Warming on Texas: A Report of the Task Force on Climate Change in Texas*, Austin, TX: University of Texas Press.
- Oppenheimer, M., C.B. Epstein y R.E. Yuhnke (1985), "Acid deposition, smelter emissions and the linearity issue in the western United States", *Science*, 22(4716): 859-862.
- Perry, D.M., R. Sánchez y W.H. Glaze (1998), "Binational management of hazardous waste: the maquiladora industry at the US-Mexico border", *Environmental Management*, 14(4): 441.
- Powell Consortium (1995), *Severe Sustained Drought: Managing the Colorado River System in Times of Shortage*, Tucson: Arizona, Water Resources Research Center, 165 pp.
- Reed, C. (1998), "Hazardous waste management on the border", *Borderlines*, 6(5): 1-6.
- Revelle, R.R. y P.E. Waggoner (1983), "Effects of a carbon dioxide induced climatic change on water supplies in the western United States", en *Changing Climate: Report, CDA*, Washington, DC: National Academy of Science, pp. 111-120.
- Reynolds, K. y G. Kourous (1998), "Farmworkers: an overview of health, safety and wage issues", *Borderlines*, 6(8): 1-5.
- Sánchez, R. (1993), "Public participation and the IBWC: challenges and options", *Natural Resources Journal*, 33(2): 283-398.

- _____ y F. Lara (1992), *Manejo transfronterizo del agua en los dos Nogales: estrategias para Nogales, Sonora. Rep. Ford Found.*, Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- _____ (1990), "Health and environmental risks of the maquiladora in Mexicali", *Natural Resources Journal*, 30: 163-186.
- Sanderson, S.E. (1986), *The Transformation of Mexican Agriculture: International Structure and the Politics of Rural Change*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Schmandt, J. y G. Ward (1991), *Texas and Global Warming: Water Supply and Demand in Four Hydrological Regions*, Austin: LBJ School of Public Affairs, University of Texas Press.
- Schmidt, S. (ed.) (1995), *United States-Mexico Border Environmental Directory/Directorio ambiental fronterizo México-Estados Unidos*, El Paso, TX: Center of Interamerican Border Studies, 326 pp.
- Shabecoff, P. (1992), *A Fierce Green Fire: The American Environmental Movement*, New York: Hill & Wang, 352 pp.
- Sheridan, T. (1996), *Arizona: A History*, Tucson: University of Arizona Press, 434 pp.
- Simon, J. (1997), *Endangered Mexico: An Environment on the Edge*, San Francisco: Sierra Club, 275 pp.
- Simonian, L. (1996), *Defending the Land of the Jaguar*, Austin: University of Texas Press, 326 pp.
- Sklair, L. (1989), *Assembling for Development: the Maquila Industry in Mexico and the United States*, Boston: Unwin Hyman, 256 pp.
- Thorup, C.L. (1991), "The politics of free trade and the dynamics of cross-border coalitions in US-Mexican relations", *Columbia Journal of World Business*, 26(2): 12-26.
- Torres, B. (1997), "Transnational environmental NGO's: linkages and impact on policy", en *Latin American Environmental Policy in International Perspective*, eds. G.J. McDonald, D.L. Nielsen, M.A. Stern, Boulder, CO: Westview, pp. 156-181.
- Tutino, J. (1986), *From Insurrection to Revolution in Mexico: Social Bases of Agrarian Violence, 1750-1940*, Princeton, NJ: Princeton University Press, 425 pp.

- Udall Center for Studies in Public Policy (1999), *BECCnet Archives*, <http://listserv.arizona.edu/lsv/www/beccnet.html>.
- _____ (1999), *CECnet Archives*, <http://listserv.arizona.edu/lsv/www/cecnet.html>.
- US Congress House Commission, Public Works Transp., Subcomm. Water Resource (1988), *Inadequate water supply and sewage disposal facilities associated with "colonias" along the United States and Mexican border: hearings before the Subcomm. Water Res. Comm. Public Works Transp., House Represent., 100 Congr., 2nd Sess., March 11, El Paso, TX. March 12, Brownsville, TX*, Washington, DC: US Government Printing Office.
- US Environmental Protection Agency (1998), *The 1997 US-Mexico Border Environmental Indicators Report: US Mexico Border XXI Program*, Washington, DC: Environmental Protection Agency.
- _____ (1996), *Border XXI Framework Document*, Washington, DC: US Environmental Protection Agency.
- _____ (1989), *The Potential Effects of Global Climate Change on the United States*, Washington, DC: US Environmental Protection Agency, 689 pp.
- US General Accountant Office (1992), "Pesticides: comparison of US and Mexican pesticide standards and enforcement", en *Report to the Chairman, Committee on Agriculture, House of Representatives*, Washington, DC: US General Accountant Office, 10 pp.
- Utton, A.E. (1989), "The importance of United States-Mexico water relations", en *Water and the Future of the Southwest*, ed. Z.A. Smith, Albuquerque: University of New Mexico Press, pp. 71-88.
- Varady, R., D. Colnic, R. Merideth y T. Sprouse (1997), "The US-Mexico Border Environment Cooperation Commission: collected perspectives on the first two years", *Journal of Borderland Studies*, 11(2): 89-119.
- _____ y M. Mack (1995), "Transboundary water resources and public health in the US-Mexico border region", *Journal of Environmental Health*, 57(8): 8-14.

- _____ (1991), *Are EPA and Residents of the US-Mexico Border Speaking the Same Language? Testimony at public hearings on the Integrated Border Environmental Plan (IBEP) by US EPA and Sedue, Nogales, Ariz., 26 Sept.*, Nogales: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
- _____ (1985), "Air pollution in an arid environment: the effects of copper smelting on the US-Mexico border region", en *Arid Lands: Today and Tomorrow. Proc. Int. Res. Dev. Conf., Tucson, AZ, Oct. 20-25*, eds. E. Whitehead, C.F. Hutchinson, B.N. Timmerman, R.G. Varady, Boulder, CO: Westview, pp. 1277-1286.
- Vargas, R. y M. Bauer (eds.) (1993), *México-Estados Unidos: energía y medio ambiente*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 259 pp.
- Wright, A. (1991), *The Death of Ramon Gonzalez: the Modern Agricultural Dilemma*, Austin, TX: University of Texas Press, 337 pp.
- Zabin, C. (1997), "Nongovernmental organizations in Mexico's northern border", *Journal of Borderland Studies*, 12(1-2): 41-65.

*Temas ambientales a lo largo de la frontera
entre Estados Unidos y México*

se terminó de imprimir en octubre de 2002
en los talleres de Corporación Industrial Gráfica,
S.A. de C.V., Francisco Landino 44, col. Miguel Hidalgo
13200 México, D.F. Formación: Leticia Alvaradejo.
Se imprimieron 1 000 ejemplares más sobrantes para reposición
Cuidó la edición Ismael Segura Hernández
de la Dirección de Publicaciones de El Colegio de México.

CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS
Y DE DESARROLLO URBANO
PROGRAMA DE ESTUDIOS AVANZADOS
EN DESARROLLO SUSTENTABLE Y MEDIO AMBIENTE
(LEAD-MÉXICO)



0169

ISBN 9-681-21071-9



9 789681 210717



EL COLEGIO DE MÉXICO