

MEXICO: LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ECOLÓGICAMENTE RACIONAL*

YVONNE RUIJTERS

INTRODUCCIÓN

ESTE TRABAJO ES EL RESULTADO DE UNA INVESTIGACIÓN preliminar sobre la influencia que ejerce la legislación ambiental —cuando es aplicada— sobre la demanda de tecnologías ecológicamente racionales (TER). Nuestro propósito ha sido explorar si las normas que estipulan las leyes ambientales repercuten en el comportamiento de las empresas.

Partimos de la premisa de que la demanda de TER depende en gran medida de la intervención del gobierno, expresada en un marco normativo y en los medios necesarios para hacerlo cumplir. Hasta ahora se ha prestado poca atención a las leyes ambientales y su aplicación efectiva como condición para la transferencia de TER. Tampoco se tiene mucha información sobre si las empresas del sector privado que transfieren tecnología industrial a los países en desarrollo respetan las leyes ambientales de éstos.

Elegimos a México como sujeto de este estudio de caso, pues su legislación ambiental se encuentra en una etapa relativamente avanzada y, a diferencia de muchos países en desarrollo, sus autoridades han empezado a aplicarla con firmeza. Uno de los temas centrales de este trabajo es la forma en que el mundo empresarial reacciona ante los avances en la aplicación de la ley, y esperábamos que México nos ofreciera experiencias reveladoras.

Este informe es descriptivo y exploratorio, más que analítico, y su propósito es plantear propuestas y preguntas para investigaciones futuras.

* Realicé esta investigación cuando fui investigadora visitante en el Instituto de Nuevas Tecnologías de la Universidad de las Naciones Unidas; basé mi argumentación central en documentos de la ONU. Las entrevistas en México las hice también en ese periodo.

Para la investigación adoptamos un enfoque instrumental de estudio de caso, basado sobre todo en entrevistas realizadas en México con funcionarios, académicos, activistas, consultores y gerentes de políticas ambientales de varias compañías mexicanas, así como de empresas transnacionales de los Países Bajos, Alemania, Suiza y los Estados Unidos, que transfieren TER a sus filiales en México. También consultamos la literatura existente, los diarios y revistas especializados y documentos oficiales, y, desde luego, la legislación ambiental mexicana.

El estudio se inició con un borrador, elaborado con base en la investigación bibliográfica, que después se modificó en función de las entrevistas realizadas en México. La segunda versión del informe se envió a México para que fuera revisada por varias de las personas y empresas entrevistadas. En la presente versión se incluyeron sus comentarios y las entrevistas hechas posteriormente en las casas matrices de las filiales que visitamos en México.

Existen dos vías para estimular la demanda de TER. Además de la normatividad y los esquemas de control, los gobiernos pueden utilizar incentivos económicos para lograr que las empresas se preocupen por reducir hasta niveles óptimos sus emisiones contaminantes. Sin embargo, en el presente estudio sólo examinamos el efecto de la legislación ambiental sobre la transferencia de TER, no así el de los incentivos económicos o el de otros tipos de leyes, como la de patentes, que también pudieran influir. Ésa es una limitación: la legislación no es capaz de conseguir, por sí sola, los objetivos en materia ambiental. Sin embargo, en los casos en que las dimensiones política, económica o social son las que definen los antecedentes sociolegales, sí hacemos mención de ellas.

DEFINICIÓN DE “TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAMENTE RACIONALES”

Al definir las “tecnologías ecológicamente racionales” (TER), debemos tener presente que el concepto es relativo: dado que lo que se busca, de manera general, es instalar tecnologías que sean más adecuadas en términos ambientales que las anteriores, aquello que constituye una TER cambia constantemente, a medida que aparecen nuevas tecnologías.

Una TER podría definirse como una “tecnología más limpia”, es decir, una tecnología más amigable, en términos ambientales, que la que sustituye, y que permite mayor eficiencia industrial. Sería una tecnología que utiliza mejores procesos de producción, que suele ser menos contaminante, que requiere de un menor uso de energía y recursos, que emplea los recursos renovables de manera más sustentable, que recicla mejor sus desperdicios y productos, y que maneja sus desechos tóxicos de un modo más

adecuado que aquella tecnología a la que va a reemplazar.¹ También podría ser la “tecnología de saneamiento” (como la destinada a descontaminar los suelos) u otras de rehabilitación o “de remedio” (*end-of-the-pipe technology*)² (como los filtros, etc.). Esta última, a menudo constituye un primer paso en el diseño de procesos de producción ambientalmente sustentables, pues, una vez que se han instalado soluciones “de remedio”, toda mejora en el proceso sólo puede dar por resultado mayores avances en la disminución del volumen de desechos.³ En muchos casos, es posible que la tecnología “de remedio” deba ser reemplazada a largo plazo por soluciones más sustentables en términos ambientales, pero los diversos tipos de tecnologías son complementarios. La crítica frecuente al uso de tecnología “de remedio” sólo se justifica cuando ésta es elegida a pesar de que existe otra de mejor calidad. Sin embargo, es cierto que debería darse mayor prioridad a los procesos de producción más limpios que a las soluciones “de remedio”.

El desarrollo y aplicación de TER puede contribuir en gran medida a lograr un desarrollo sustentable.

POLÍTICAS AMBIENTALES DE MÉXICO

México ha reconocido que el medio ambiente constituye una parte importante de su crecimiento económico. El gobierno mexicano se ha dado cuenta de que el país no puede desarrollarse realmente si carece de un programa de control ambiental.

Los esfuerzos de México por atender los problemas ambientales datan de comienzos de los años setenta, cuando el país promulgó su primera ley ambiental, la Ley Federal para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, de 1971,⁴ cuyo propósito era restablecer la calidad del medio

¹ La TER no sólo es más amigable con el ambiente, sino también más propicia en términos económicos, pues procura reducir al mínimo el uso de recursos y la emisión de desechos.

² El término *end-of-the-pipe technology* se refiere a aquella tecnología que, frente al deterioro ambiental que produce un determinado proceso industrial, sólo se ocupa del resultado final del mismo, en lugar de tratar de modificar de raíz el proceso o de encontrar productos sustitutos (*environmentally sound products*). [N. del T.]

³ Véase, por ejemplo, “Environmental Quality and Regulation in Mexico”, ITESM, Centro de Calidad Ambiental, agosto de 1994. En este informe se identifica una tendencia en la tecnología ambiental que va desde las etapas de medición, evaluación, rehabilitación, supresión, prevención y tecnología limpia, hasta llegar a la tecnología sustentable.

⁴ La mayoría de los países empezó a promulgar leyes en la materia y a crear ministerios para el cuidado del medio ambiente a principios de los años setenta, cuando la Conferencia de Naciones Unidas de 1972, celebrada en Estocolmo, hizo consciente al mundo entero del de-

ambiente eliminando las causas de la contaminación. Una subsecretaría de la Secretaría de Salud era la responsable de aplicar y vigilar el cumplimiento de la ley. Sin embargo, esta ley era vaga y no estipulaba las normas y estándares necesarios para su aplicación, por lo que la vigilancia de su cumplimiento era esporádica. En 1982 la ley fue revisada; se promulgó la Ley Federal para la Protección del Medio Ambiente, y un año después se creó una institución responsable de los asuntos ambientales, a saber, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue). No obstante, la legislación ambiental seguía sin ser adecuadamente aplicada y se decía que la Sedue no funcionaba en forma correcta. En aquellos años era poco lo que se hacía en el campo de la protección ambiental, y los problemas ecológicos (como la contaminación del aire en las principales zonas metropolitanas, la escasez y contaminación del agua, la erosión del suelo, la deforestación y la destrucción de los ecosistemas naturales) se acumulaban. La atención del país estaba centrada en el desarrollo económico y se acordaba una prioridad mucho menor a las políticas ambientales.

Pero, a mediados de los ochenta, México experimentó varios cambios profundos. El país pasó de ser una economía cerrada a una abierta. A finales del decenio se vivió el auge del crecimiento económico y, más o menos en la misma época, empezó a despertar entre la gente una mayor conciencia ecológica,⁵ particularmente en la ciudad de México. Asimismo, un número creciente de organizaciones no gubernamentales (ONG) contribuyó a incrementar dicha conciencia en todo el territorio nacional. Así, en 1988, el medio ambiente fue un tema importante en las elecciones presidenciales. Este cambio en la opinión pública hizo que el gobierno prestara más

terio ecológico del planeta. Por el contrario, las leyes relativas a los recursos naturales datan de principios y mediados del siglo XX.

⁵ Existe una correlación entre el desarrollo económico y la conciencia ecológica y sobre la relación entre la calidad del aire y el desarrollo económico. En un estudio sin título de Gene Grossman y Alan Krueger se encontró que, en el caso de algunos contaminantes, cuando los niveles de ingreso nacional son bajos, las concentraciones de dichos contaminantes aumentan a la par que el PIB per cápita, mientras que, en los países con niveles más altos de PIB per cápita, las concentraciones decrecen con el incremento del PIB. De acuerdo con sus resultados, México ha llegado al punto decisivo en el que, si se da un mayor desarrollo, el país tenderá a invertir más para solucionar sus problemas ambientales. El estudio revela el efecto del nivel de ingresos: a medida que los ciudadanos se vuelven más ricos, como resultado del desarrollo económico, demandan mayores niveles de calidad ambiental [Princeton University and National Bureau of Economic Research, 1991]. Un estudio similar, realizado en 1991 por Isahac Diwan y Nemat Shafil, también encontró un punto decisivo, ubicado aproximadamente en el nivel de PIB per cápita real que tiene México, y finalmente un documento de trabajo de 1991 de Robert Lucas, David Wheeler y Hamamala Hettige, titulado "La política de investigación del Banco Mundial", confirma esto.

atención a los asuntos ecológicos. En 1988 se creó un nuevo marco legal para proteger el medio ambiente y, unos meses antes de que Salinas iniciara su mandato, se promulgó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA). Sin embargo, la aplicación de la ley aún no era muy satisfactoria.

En 1990, México entró en pláticas con los Estados Unidos y Canadá para negociar el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Las negociaciones hicieron que creciera el interés por la cuestión ambiental hasta un nivel sin precedentes. El gobierno mexicano se dio cuenta de que no conseguiría la aprobación de un tratado de libre comercio si el público estadounidense tenía la idea de que México no sería sino un "refugio para el *dumping* ambiental". Por otra parte, en los Estados Unidos había el temor de que, si las normas ambientales mexicanas eran inferiores o sólo se aplicaban de manera parcial, las fábricas estadounidenses o canadienses no podrían competir con las empresas instaladas en México, las cuales evadirían las rigurosas y onerosas normas anticontaminantes de los Estados Unidos y Canadá. También se temía que las empresas se trasladaran a México para evitar los costos ambientales.⁶ Más aún, la degradación ambiental en México era ya un problema severo para el cual debía hallarse una solución. La presión internacional que ejercían los socios del TLCAN (y ahora, también, los miembros de la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos)⁷ obligó a que México admitiera que debía atender con urgencia sus problemas ambientales. Para poder ingresar en el mundo desarrollado requería tanto de un marco legal adecuado como de los medios para hacerlo cumplir.

México ha dado pasos firmes en materia de gestión del medio ambiente. Los instrumentos de política ambiental utilizados han sido, casi sin excepción, del tipo de ordenamiento y control (*command-and-control instruments*), y la aplicación de las leyes ambientales forma parte de esa política. Pero el gobierno mexicano planea utilizar también incentivos económicos, como los permisos para la emisión de contaminantes.⁸ Esto implicará diversos asuntos que se relacionan con la aplicación de la ley, pero en este trabajo solamente nos referiremos al sistema normativo.

⁶ Otra preocupación era que el TLCAN pudiera provocar que se rebajaran las normas ambientales en los Estados Unidos. Véase Gary Clyde Hufbauer y Jeffrey J. Schott, *North American Free Trade: Issues and Recommendations*, Washington, Institute for International Economics, 1992.

⁷ México ingresó en la OCDE en abril de 1994 y, en 1995, su legislación ambiental debía ya cumplir con los requerimientos de la Organización.

⁸ Entrevista personal con Gabriel Quadri de la Torre, director de Normatividad del INE, México, D.F., 13 de septiembre de 1994. Este año 2000 los instrumentos de carácter económico no son utilizados de manera sistemática. Probablemente el instrumento más importante de éstos sea el *zero-tariff*, por la importación de la tecnología ambiental.

La política ambiental en los años noventa se enfocó en el uso de tecnologías “de remedio”. El gobierno del presidente Zedillo ha pretendido que la lógica de la política ambiental dé un viraje de “correctiva a preventiva”.⁹ La nueva política ambiental se ha centrado en la incorporación de procesos de producción limpios.¹⁰

EL MARCO NORMATIVO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO

La ley es uno de los instrumentos que puede utilizar un gobierno para estimular el uso de TER. La normatividad establece los estándares ambientales que la industria debe cumplir y prevé sanciones para la violación de los mismos. Esta sección presenta una breve descripción de los organismos mexicanos que participan en la formulación de la legislación ambiental y de sus facultades, así como del contenido de las leyes ambientales. El aspecto central es el proceso de elaboración de las normas, pues son éstas las que fomentan el desarrollo y difusión de tecnologías diseñadas para resolver los problemas ambientales.

Principales instituciones involucradas

La principal instancia responsable de la formulación y aplicación de la ley ambiental en México era la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), creada en 1992 con el propósito de que continuara y perfeccionara las funciones de la antigua Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue). La SEDESOL fue encargada de formular y poner en marcha una política de desarrollo en todo el territorio nacional. Sus atribuciones incluían desde la política ambiental y su aplicación, hasta la vivienda, el desarrollo urbano y la infraestructura. El gobierno que tomó el poder en diciembre de 1994 creó una nueva secretaría, la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap).¹¹ Las principales funciones relacionadas con el

⁹ “Fortalecer el desarrollo sustentable, la intención de Zedillo con la nueva Sepesca”, *El Financiero*, 16 de diciembre de 1994; entrevista con Julia Carabias, secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

¹⁰ Esta intención se ha visto cumplida en el presente año. La política ambiental está más orientada hacia los procesos de cambio e induce a las empresas a mejorar y modernizar sus procesos productivos (y de esto resultan menores desperdicios).

¹¹ La estructura general de la Secretaría es similar a las de la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos y de Environment Canada.

medio ambiente se dividieron entre la Subsecretaría de Asuntos Ambientales y la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente. Ambas instituciones fueron creadas en 1992 y antes operaban dentro de la SEDESOL, con nombres ligeramente diferentes. Así, la Subsecretaría de Asuntos Ambientales llevaba el nombre de Instituto Nacional de Ecología (INE), y la Procuraduría Federal se conocía como la Profepa.

La Subsecretaría de Asuntos Ambientales está a cargo de investigar, formular y evaluar los programas de protección ambiental; emite reglamentos, normas y permisos, y estudia las evaluaciones de impacto ambiental. La Profepa es responsable de aplicar y hacer cumplir la legislación ambiental; investiga y sanciona a quienes no acatan los reglamentos y normas ambientales. La Semarnap también comprende la Subsecretaría de Recursos Naturales, la Subsecretaría de Pesca y la Comisión Nacional del Agua.

Problemas de coordinación

Hubo problemas de coordinación entre el antiguo INE y la Profepa. Los malos entendidos provocaron tanto falta de coordinación como duplicación de funciones. Otro problema, característico de México, fue que, desde su creación, en 1992, el INE y la Profepa tuvieron tres directores o procuradores diferentes, nombrados por motivos políticos. Esto ocasionó que no se diera continuidad a los programas y actividades. Por el contrario, las personas que actualmente dirigen estas instituciones son antiguos activistas ambientales.

Dos problemas adicionales han sido, por una parte, la injerencia de otras secretarías en los asuntos de política ambiental y, por la otra, la coordinación entre ellas.¹²

Se esperaba que la reestructuración de la Semarnap solucionara algunos de estos problemas.¹³ Las funciones de antiguas autoridades ambientales están ahora reunidas en un solo organismo. Más aún, la Secretaría será

¹² Entrevista personal con Homero Aridjis, presidente de la ONG llamada "Grupo de los Cien", México, D.F., 7 de septiembre de 1994. Por ejemplo, el 9 de octubre de 1986, el presidente de México emitió un decreto para proteger la mariposa monarca (la cual cada año llega a una pequeña área montañosa, cerca de la ciudad de México, para pasar el invierno). Cinco días más tarde, la Secretaría de Agricultura otorgó varios permisos para la tala de árboles en el área protegida. Asimismo, en algunas ocasiones otras secretarías han tomado decisiones que van en contra de las leyes ambientales.

¹³ Los problemas de coordinación siguen presentándose. Mientras el INE trabaja más en las soluciones a largo plazo, la Profepa debe centrarse en lo relativo al corto plazo.

responsable de coordinar las dependencias nacionales, estatales y locales, pues dichos problemas pueden impedir que se lleve a cabo la adecuada gestión de la protección ambiental.

Competencia federal y competencia estatal

Dado que México es una república federal, la LGEEPA divide las atribuciones en materia ambiental entre los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal. La mayor parte de la normatividad ambiental para la industria¹⁴ es competencia del gobierno federal. La LGEEPA y sus normas establecen que las industrias química y petroquímica, siderúrgica, del papel, el azúcar, el cemento, las bebidas, los automóviles y la electricidad competen al gobierno federal, como también toda industria que pueda afectar a más de un estado. Así, los desechos peligrosos y la contaminación del agua entran en el ámbito de autoridad federal, al igual que todas las emisiones atmosféricas no reguladas por las leyes estatales. De la misma forma, el gobierno federal es el que estudia las evaluaciones de impacto ambiental.

Por su parte, todas las industrias que no son del dominio federal, así como ciertos establecimientos y servicios comerciales, caen en el ámbito de competencia estatal. Más aún, los estados y municipios son responsables de asuntos tales como la regulación y el control de la contaminación del agua dentro de la jurisdicción de la entidad, la operación de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, la inspección rutinaria y aplicación de las normas y estándares para la contaminación del agua ocasionada por los sistemas de drenaje municipales, y el control y disposición final de los desechos sólidos.

La república federal mexicana se divide en 31 estados, más el Distrito Federal, y todos poseen a la fecha sus propios estatutos en materia ambiental. Las leyes estatales son muy similares a la ley federal, con sólo algunas diferencias, debidas a las condiciones climáticas particulares de cada estado. La LGEEPA consideraba un sistema descentralizado, en el que las autoridades locales asumieran parte de la responsabilidad por el cumplimiento de las leyes ambientales. Sin embargo, aunque todos los estados tienen su propia legislación, la mayor parte de las políticas son formuladas por el go-

¹⁴ Los problemas ambientales pueden dividirse, a grandes rasgos, en los causados por el agotamiento de los recursos naturales y los provocados por el desarrollo industrial y agrícola (problemas de contaminación). La LGEEPA cubre ambos campos. El presente trabajo se enfoca en las normas aplicadas a la industria y que se refieren a la prevención y control de la contaminación ambiental.

bierno federal. Resulta difícil para los estados y municipios desarrollar competencias adicionales, dado que no poseen el suficiente poder político o económico.

Cada jurisdicción ambiental tiene sus propios inspectores y, por tanto, existen inspectores federales, estatales y municipales. También hay diferentes tipos de inspectores federales: además de los de la Profepa, existen los de la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Salud.

La estructura de jurisdicciones gubernamentales puede resultar muy confusa para la industria.

I. Introducción al sistema legal mexicano

La Constitución es la base del sistema legal mexicano. De ella emana una jerarquía de reglas legales específicas. En el primer nivel, las leyes son generales y no contienen normas permanentes. En el segundo nivel están los reglamentos, que incluyen disposiciones emitidas por el Poder Ejecutivo para la elaboración o aplicación de medidas legales. En otras palabras, un reglamento deriva de una ley, y sirve para complementar y ampliar los principios establecidos en ella. Las normas se encuentran en el tercer nivel de la jerarquía. Las normas, con su carácter obligatorio, exigen una base científico-técnica o, en el caso de normas para los productos, una justificación basada en la protección al consumidor.

La LGEEPA, sus reglamentos y normas

La principal ley ambiental de México,¹⁵ la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1988 (LGEEPA), es muy amplia. Rige las actividades que pueden afectar al medio ambiente, lo que incluye desde el aire, el agua y el manejo y disposición final de los desechos sólidos, hasta la conservación de los recursos naturales y la división en zonas ecológicas. También comprende la realización de evaluaciones de impacto ambiental y de riesgos, así como la aplicación de sanciones por incumplimiento.

El gobierno federal ofrece incentivos legales para que las empresas utilicen equipos de saneamiento, y la prevención de la contaminación sólo desempeña un papel secundario. Como se mencionó antes, las autoridades ambientales de México tienen el proyecto de centrarse más en los procesos de producción limpios (en lugar de las soluciones "de remedio"). La LGEEPA se modificó en 1996 a este respecto.

¹⁵ La actual legislación ambiental se deriva de las enmiendas hechas a los artículos 27 y 73 de la Constitución mexicana, en 1987.

La LGEPA tiene un gran potencial, pero también presenta algunas contradicciones y problemas, y no existen criterios adecuados para hacerla congruente con las leyes sectoriales que regulan los recursos naturales, como las del Agua, la Pesca y los Recursos Forestales.¹⁶ Las adecuaciones hechas a la Ley en 1996 fueron importantes, y sus preceptos mejoraron de manera considerable.

II. Resumen de los requerimientos en materia ambiental

Emisión de contaminantes atmosféricos

México utiliza normas de calidad ambiental elaboradas con base en la protección de la salud pública, y las autoridades son las que establecen los valores de concentración máxima permisible. De acuerdo con los reglamentos, toda planta industrial debe obtener una licencia de operación, lo que obliga a las empresas a presentar registros de emisión de contaminantes atmosféricos y a realizar los monitoreos respectivos. Las emisiones atmosféricas deben sujetarse a los estándares ambientales (llamados normas oficiales mexicanas o NOM).

Las normas de contaminación atmosférica determinan límites máximos permisibles para las emisiones a la atmósfera. Otras normas de contaminación del aire estipulan las características de los equipos con que se verifica el nivel de ciertas emisiones, establecen métodos de prueba o medición, o prescriben procedimientos para determinar la concentración de ciertas sustancias en la atmósfera. En septiembre de 1994 había 19 NOM para la contaminación del aire (para el año 2000 existen 22).

Aguas residuales

De acuerdo con los reglamentos ambientales, las descargas de aguas residuales deben ser autorizadas por la Comisión Nacional del Agua y deben también ser registradas, lo que implica el pago de cuotas. Las descargas de aguas residuales en los sistemas de drenaje municipales tienen que registrarse en cada municipio en particular. Asimismo, debe presentarse un informe anual del muestreo y análisis de las descargas de aguas residuales ante la Comisión Nacional del Agua. La Sedesol estableció criterios que determinan la calidad del agua con base en el uso del líquido. Éstos tienen por objeto proteger la calidad del sistema acuífero en el que se hacen las descargas.

Los estándares de contaminación del agua estipulan límites máximos permisibles, así como el procedimiento para medir los contaminantes en las descargas de aguas residuales. En relación con esto, se creó la Red Na-

¹⁶ "Demanda Carabias revisar la ley ecológica", *Reforma*, 20 de diciembre de 1994.

cional de Monitoreo para la Calidad del Agua. En septiembre de 1994 había 33 NOM para las aguas residuales. Debido a nuevos enfoques, todos los estándares fueron revisados. En el año 2000 hay sólo dos estándares relativos a aguas residuales.

Desechos peligrosos

Según los reglamentos, toda industria debe presentar una notificación de desechos peligrosos a la Sedesol, antes de que éstos se generen y también antes de que una planta de tratamiento haga uso de ellos. Se requiere de la autorización previa de la Sedesol para la instalación y operación de un sistema de recolección, almacenamiento, tratamiento o disposición final de desechos peligrosos. Se considera peligroso todo aquel que sea corrosivo, explosivo, tóxico, inflamable, reactivo o biológicamente infeccioso.

Las normas para los desechos peligrosos —7 NOM en septiembre de 1994— establecen los criterios para su caracterización y clasificación, así como los requerimientos que deben cumplir las plantas que los almacenen, y otros para el diseño y construcción de las instalaciones utilizadas para contenerlos. Está prohibida la importación de desechos peligrosos para su almacenamiento o disposición final. Actualmente, los estándares relativos a esta materia están siendo revisados.

La LGEEPA no ofrece sino un marco normativo muy general. Presenta definiciones y conceptos de las distintas formas de contaminación, pero en realidad no hace descripciones normativas. La ley requiere de más reglamentos y normas para su aplicación (véase recuadro I); en los últimos años, México ha estado trabajando en ello, con una considerable ayuda de los Estados Unidos.¹⁷ Desde 1988 se han promulgado cinco reglamentos complementarios a la LGEEPA: sobre Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, Prevención y Control de la Contaminación Generada por Vehículos Automotores en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, Desechos Peligrosos, y Contaminación del Agua. Este año 2000 algunas de estas regulaciones han sido modificadas o están en pro-

¹⁷ Los Estados Unidos ayudaron al gobierno mexicano en la elaboración de las leyes ambientales básicas. Esta colaboración debe ser vista a la luz de los intereses nacionales que requieren de la cooperación entre los dos países. Los problemas ambientales transfronterizos hicieron que los dirigentes de ambas naciones colaboraran para la protección del medio ambiente. En apego a lo establecido en los acuerdos en materia ambiental, los Estados Unidos colaboraron con México para la formulación de su legislación en la materia y, debido a ello, la LGEEPA de 1988 es muy similar a las leyes ambientales estadounidenses. Entrevista personal con John Wise, administrador regional suplente de la EPA, Región 9, San Francisco, 1 de octubre de 1994.

ceso de serlo. Sin embargo, todavía no están reglamentadas todas las áreas de interés ambiental.¹⁸

A su vez, los reglamentos se basan en las *normas* ambientales para determinar lo que constituye el cumplimiento de las mismas. Estas últimas son el elemento clave de la legislación ambiental. La adecuada protección y calidad del medio ambiente depende tanto de los reglamentos como de la excelencia de las normas (y de su aplicación). En México, las normas son directamente aplicables y se sanciona su incumplimiento.

III. Evaluación del impacto ambiental

La LGEEPA exige la realización de evaluaciones de impacto ambiental (EIA) para toda nueva actividad pública o privada, o cuando se hacen adecuaciones a plantas existentes que puedan causar un desequilibrio ecológico o exceder los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas. Antes de empezar a operar, las empresas deben obtener una autorización de la Subsecretaría de Asuntos Ambientales (antes INE), para lo cual deben llenar el formato de EIA. (Las empresas que pretendan realizar actividades altamente riesgosas también tienen que presentar ante la Subsecretaría un estudio de riesgo, que debe incluir la prevención de accidentes que pudieran provocar dichas actividades.)

Entre 1991 y 1994 se presentaron 4 000 estudios de impacto ambiental ante el INE, de los cuales sólo 1 500 fueron dictaminados. Más aún, los primeros se presentaron solamente como un requisito *pro forma*, pues los funcionarios del INE no sabían en realidad para qué servía una EIA y no contaban con el equipo técnico necesario para emitir un dictamen. Sin embargo, las empresas no esperaron a recibir el permiso para empezar a operar.

(“Evaluación de impacto ambiental. Bases para una reforma. Documento de trabajo para discusión”, Sedesol/INE, Dirección General de Normatividad Ambiental, julio de 1994.)

EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE NORMAS EN MÉXICO

A partir de las negociaciones del TLCAN, las autoridades mexicanas empezaron a elaborar nuevas normas ambientales a un paso cada vez más acelerado. Dicho proceso es un asunto de competencia federal y está a cargo de

¹⁸ Para los residuos de los hospitales, se están elaborando regulaciones específicas, pero se ha hecho poco en relación con los desechos sólidos.

la Subsecretaría de Asuntos Ambientales.¹⁹ Sin embargo, la Subsecretaría no actúa de manera totalmente independiente, dado que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) estipula que todos los sectores pueden participar y contribuir en la definición de nuevas normas.²⁰ Los interesados (incluidas las empresas, los académicos, la sociedad civil o diversos grupos de interés) deben ser informados de las propuestas de nuevas normas y pueden participar en la elaboración de la norma final.

El proceso

De acuerdo con la LFMN, el procedimiento de elaboración de normas se inicia con un *anteproyecto*, que comprende la investigación sobre las nuevas normas requeridas. Por lo general, la investigación la realiza una empresa consultora nacional o internacional, contratada por la Subsecretaría de Asuntos Ambientales, aunque en ocasiones esta última puede ser la única que la lleve a cabo. En la práctica, las normas ambientales suelen tomarse de las que aplica la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por su nombre en inglés) o cualquier otro país desarrollado, y se adaptan a la situación de México, en lugar de que una consultora o la Subsecretaría realicen la investigación necesaria para definir una norma nueva. Existen argumentos a favor y en contra de esta práctica. Copiar las normas de otros países puede ser la opción más racional en ciertos casos y, en ocasiones, el gobierno mexicano no ha tenido alternativa. Por ejemplo, México se incorporó a la OCDE en abril de 1994 y, antes de firmar su ingreso, debía añadir 20 normas específicas a su código ambiental. Ante tal premura, se optó por copiar dichas normas de los códigos estadounidenses. Por otra parte, la investigación es muy costosa.²¹ El hecho de que los países vecinos tengan ya una gran cantidad de trabajos de investigación realizados hace que a México le resulte atractivo copiar sus normas. (En este sentido, el go-

¹⁹ Los estados, salvo el Estado de México, no pueden elaborar normas. Una razón de fondo por la cual existen sólo normas federales es que los estados no cuentan con los recursos financieros, humanos y técnicos necesarios para hacer investigación. Más aún, los principales problemas ambientales (por ejemplo, la contaminación atmosférica y los desechos tóxicos) ocurren en las regiones de competencia federal.

²⁰ Esta ley que entró en vigor en 1992, y fue modificada en 1997, exige que todas las normas existentes sean rediseñadas de conformidad con el procedimiento que ella establece. Las normas son denominadas "normas oficiales mexicanas" o NOM.

²¹ El Banco Mundial ha otorgado financiamiento a México para apoyar el proceso de elaboración de normas, lo mismo que el gobierno de Canadá, a cambio de lo cual México ha contratado a empresas consultoras canadienses.

bierno mexicano se ve sumamente presionado a adoptar la legislación de los Estados Unidos.) Pero, si se adoptan leyes extranjeras, es preciso determinar si se cuenta con la tecnología requerida para cumplirlas, misma que presumiblemente sí tiene el país del que se van a tomar.²² Copiar ciegamente unas normas que la industria mexicana no podrá cumplir resulta inútil. Los grupos de trabajo deben examinar este punto (véase más adelante), cuando se discute la pertinencia de una norma propuesta.

Análisis de costo-beneficio y de costo-eficacia

Cuando se elaboran normas,²³ se intenta que los costos y los beneficios derivados de disminuir la contaminación estén debidamente equilibrados. Por tanto, este proceso requiere de información para determinar los costos de los diversos métodos existentes para reducir la contaminación.

Costo-beneficio. De acuerdo con la LFMN, una empresa consultora debe evaluar el impacto social de las normas, en la etapa preliminar. Tienen que analizarse los aspectos científicos, técnicos y de protección al consumidor de las normas propuestas. El costo que implicará a las empresas el cumplir con esas normas y el costo que implicará al gobierno el hacerlas cumplir deben equilibrarse con respecto a los beneficios para la sociedad, incluidos los efectos monetarios y no monetarios.²⁴

En teoría, el nivel de la norma debe ser tal que los costos marginales que implica disminuir la contaminación (incluidos los costos administrati-

²² Esto remite a la pregunta sobre si los Estados Unidos en verdad están dispuestos a permitir que México tenga acceso a esa tecnología. En la práctica, la EPA ha brindado al país toda la información sobre la tecnología ambiental (véase la sección "La tecnología y sus efectos sobre la aplicación de la ley").

²³ La justificación económica esencial para el establecimiento de normas a través de la reglamentación es que éstas pueden corregir las deficiencias de los mercados, dado que las reglas de la responsabilidad no bastan por sí mismas para eliminarlas. Véase Steven Shavell, "Liability for Harm versus Regulation of Safety", *Journal of Legal Studies*, 1984. El presente trabajo no aborda lo relativo a la responsabilidad.

²⁴ Al hacer el análisis de costo-beneficio se toman en cuenta, entre otros, los siguientes factores: cuál será el costo que implicará poder cumplir con la norma, incluida la adquisición de cierta tecnología y equipos, y cuánto costará capacitar a los empleados y a los inspectores (el costo que deberá pagar el gobierno para poder aplicar las normas y vigilar su cumplimiento). La ley también se refiere a los costos para el sector privado y estipula que, al estimar las erogaciones directas necesarias para cumplir con la norma, se tome en consideración el tamaño de las empresas. En el caso de algunas compañías pequeñas y medianas, los costos pueden ser demasiado elevados y exceder los beneficios ambientales. De ser así, la norma puede destinarse solamente a aquellas empresas que excedan de un determinado tamaño.

vos de los instrumentos normativos) sean aproximadamente iguales a sus beneficios marginales. Sin embargo, en la práctica resulta difícil realizar un análisis preciso de costo-beneficio ambiental. En primer lugar, evaluar los beneficios de la protección ecológica es algo sumamente especulativo. En segundo lugar, aún no se conocen del todo los efectos de algunos contaminantes y, dado que los costos suelen ser elevados, no es fácil lograr un consenso sobre el equilibrio apropiado entre la protección ambiental y la producción industrial.

Costo-eficacia. Cuando se estudia una norma, también deben examinarse las alternativas. Si existe otro mecanismo que permita alcanzar el mismo objetivo con menor costo, éste deberá ser elegido. Por ello, la LFMN exige también un análisis de costo-eficacia. Para estar al tanto de las alternativas es necesario tener acceso a la información más reciente sobre la tecnología existente²⁵ y tomar en cuenta los desarrollos tecnológicos. La meta es hallar la manera óptima de conseguir un cierto objetivo al menor costo posible y a un precio que no exceda los beneficios.

Para realizar un análisis de costo-eficacia se debe estudiar una diversidad de técnicas y encontrar la forma de conseguir un objetivo determinado al menor costo.²⁶ México es un país en vías de desarrollo con recursos financieros limitados. Por tanto, es importante realizar un análisis económico, social y tecnológico para determinar cuál es la mejor tecnología disponible, que no implique costos excesivos. La disponibilidad de nuevas tecnologías ambientales será un factor muy importante en el momento de establecer el nivel del conjunto de normas.

Tipos de normas

El objetivo principal de los reglamentos ambientales de México es velar por la salud de las personas. Otros motivos para establecer normas son proteger el medio ambiente y garantizar que las tecnologías empleadas sean las más adecuadas para las industrias y sus procesos. Las normas ambientales mexicanas buscan corregir una situación existente.

²⁵ El término "mejor tecnología disponible" se refiere a la tecnología existente en los mercados nacionales, no así en todo el mundo. De hecho, el que una tecnología se encuentre en el mercado mexicano no significa que esté al alcance de la totalidad de las industrias. Muchas empresas, especialmente las pequeñas y medianas, tienen dificultades financieras para adquirir las nuevas tecnologías (véase la sección "La tecnología y sus efectos sobre la aplicación de la ley").

²⁶ Para una explicación detallada véase Anthony Ogus, *Regulation. Legal Form and Economic Theory*, Oxford University Press, 1994.

Las autoridades permiten que se lleve a cabo una actividad sin control *ex ante*, pero el incumplimiento de la norma constituye una infracción. En principio, debe permitirse que las empresas elijan libremente el método que emplearán para actuar en consecuencia con el objetivo que establece la norma, dado que ello estimula la innovación en las técnicas para reducir la contaminación.

IV. Categorías de normas

Se pueden distinguir varias categorías de normas:

Las *normas para emisiones* especifican la cantidad de contaminantes que puede arrojar una fuente determinada o su concentración en las descargas. A menudo se especifica el sector de la descarga: aguas subterráneas, aguas oceánicas o atmósfera. La emisión de sustancias contaminantes puede medirse por unidad de tiempo, por un periodo fijo o por actividad u operación. Por regla general, las normas para emisiones se aplican a instalaciones fijas, como fábricas u hogares, mientras que las fuentes contaminantes móviles son reguladas por las normas para productos. Las normas para emisiones estipulan obligaciones con respecto a los resultados y permiten que el contaminador elija libremente los medios que empleará para cumplir con ellas. Pueden variar de acuerdo con el sector ambiental, el número de contaminadores y la capacidad del sector para absorber las sustancias contaminantes. También hay diferencias según las particularidades climáticas u otras condiciones; por ejemplo, se aplican normas para emisiones de humo más elevadas durante las alertas causadas por inversiones atmosféricas o nieblas persistentes.

Las *normas de calidad* para el medio ambiente establecen el nivel máximo permisible de contaminación para diversos sectores. Estas normas pueden determinar el nivel permisible de mercurio en los ríos o el de dióxido de sulfuro en la atmósfera, así como el ruido que llega a las casas cercanas a una vía rápida. Las normas de calidad pueden variar de acuerdo con el uso que se haga de cada sector ambiental. Por ejemplo, para las aguas interiores se hace una distinción entre el agua para beber, para uso agrícola, para aseo y para pesca. También puede variar el alcance geográfico de las normas de calidad, entre aquellas que cubren zonas nacionales o regionales, o bien una fuente ambiental específica, como un determinado río o lago.

Las *normas para procesos* estipulan ciertas precisiones aplicables a instalaciones fijas. Por ejemplo, pueden imponer un determinado procedimiento de producción a una fábrica a fin de proteger el medio ambiente. A diferencia de las normas para emisiones, éstas establecen los medios de producción que han de usarse y no permiten que el contaminador sea quien elija los métodos que empleará para reducir la contaminación.

Las *normas para productos* establecen la composición física o química de los mismos, como en el caso de los fármacos o los detergentes, o bien lo relativo a su presentación y empaque, sobre todo de aquellos productos que son tóxicos, así como los niveles de contaminantes que puede emitir un producto durante su uso, como en el caso de las normas para las emisiones generadas por los automóviles.

En México sólo están vigentes las normas de calidad y las normas para emisiones. Ninguna de ellas requiere de tecnologías particulares, pero han dado lugar principalmente a la demanda de tecnologías "de remedio".

Como se muestra en el recuadro IV, son varios los tipos de normas que pueden utilizarse y cada uno de ellos implica ciertos costos de información, como es el de conocer los medios tecnológicos que hagan posible cumplir con la normatividad, o los costos administrativos que entraña formular normas apropiadas y vigilar su cumplimiento; asimismo, cada tipo supone un grado diverso de intervención normativa y, en consecuencia, su aplicación representa un costo diferente.

Las pautas más importantes para la política ambiental son, por una parte, las *normas de calidad*, que establecen un determinado nivel de calidad como objetivo para distintos componentes ambientales, y por la otra, las *normas para emisiones*, que regulan la calidad de los componentes que se arrojan al entorno.

Las normas de calidad podrían aparecer como una opción atractiva. Por ejemplo, el objetivo de la norma, en el sentido de alcanzar cierta concentración de un contaminante en el medio ambiente (también definido como norma para la calidad del medio ambiente), puede trasladarse directamente a la consecuencia que se prohíbe y, entonces, dejarse a criterio de la empresa el empleo del medio más económico para evitar dicha consecuencia. Sin embargo, si el daño no está estrechamente relacionado, en el tiempo o en el espacio, con la actividad, resulta muy costoso comprobar la relación causal, pues el daño también puede haber sido provocado por otras actividades o situaciones. Más aún, el costo que supone para la empresa el obtener la información necesaria para precisar la calidad de desempeño que le permitirá cumplir con el objetivo de la norma también puede ser muy elevado.

Elaborar las normas para emisiones es más oneroso que elaborar las normas de calidad, pues para ello se deben establecer relaciones entre los distintos niveles de calidad de desempeño y el objetivo de la norma. Sin embargo, por lo general es posible monitorear lo concerniente a las normas para emisiones en el domicilio de la propia empresa, y rara vez resulta difícil identificar la relación causal. Por tanto, los costos de aplicación de las

normas son bajos. Más aún, dado que la norma que se impone a cada compañía es menos ambigua, los otros costos de información son inferiores.

Otro tipo de normas, las llamadas *normas para procesos*, implican costos de aplicación aún más bajos. Las autoridades sólo deben verificar que las empresas estén usando los procesos de producción o sustancias prescritos o, en el caso de una norma negativa, que los procesos de producción o sustancias prohibidos no hayan sido utilizados. No obstante, las normas para procesos presentan serias desventajas. Dado que la norma constituye una intervención en una etapa temprana del proceso de producción, el responsable de elaborar la norma debe confiar en que con los insumos o procesos obligatorios se conseguirá el objetivo de la norma, de una manera eficiente en términos monetarios. La prohibición de ciertos insumos o procesos conduce a la rigidez tecnológica, pues impide que las empresas hagan innovaciones o desarrollen otros medios (quizá incluso más baratos) para cumplir con los objetivos que establece la norma.²⁷

Las normas ambientales vigentes en México son las relativas a emisiones y a calidad. Ninguna de ellas dispone qué tecnología debe emplearse, sino que se deja al mercado la tarea de hallar el medio para acatarlas.²⁸ La aplicación de estas normas ha dado lugar a una gran demanda de tecnologías “de remedio”, con las cuales limpiar los desechos producidos, en lugar de tratar de evitar o reducir su producción. Si en verdad avanzamos por un camino más sustentable, sería preferible poner más atención en el origen de los problemas. La política ambiental del gobierno mexicano, durante 1999-2000, intentó atender esta necesidad. El viraje hacia procesos de producción más limpios también puede ser inducido mediante la apropiada elaboración de normas. Sin embargo, esto no implica que las normas sobre emisiones no constituyan un recurso adecuado para conseguir soluciones ecológicamente racionales: a medida que resulte más caro limpiar los desechos producidos, las empresas verán que es más redituable emplear tecnología limpia que tecnologías “de remedio”.

Una pregunta que surge en el momento en que se elabora una norma ambiental es si ésta debiera ser uniforme. Las normas pueden diferenciarse de acuerdo con las necesidades locales, las industrias o las características específicas de las empresas. Asimismo, los costos sociales marginales de la contaminación, que son decisivos en el proceso de elaboración de las nor-

²⁷ Anthony Ogus, “Standard Setting for Environmental Protection: Principles and Processes”, trabajo presentado en la METRO Conference on Setting, Operating and Enforcement of Environmental Standards, Maastricht, 3 de diciembre de 1993.

²⁸ Una excepción es el tratamiento de desechos peligrosos. En este caso, las normas mexicanas sí prescriben los requisitos que debe cumplir una planta.

mas, pueden variar según las circunstancias locales. Por otra parte, la opinión de la ciudadanía con respecto a la contaminación ambiental puede ser distinta en cada lugar.

Pese a ello, en México todas las normas son uniformes: no importa que una empresa esté ubicada en la capital del país y otra en medio del campo, se les aplican las mismas normas para emisiones, aunque la calidad del medio ambiente pueda requerir de estándares diferentes. Puede afirmarse que el Área Metropolitana de la Ciudad de México debe tener normas más elevadas y, de hecho, existen normas de emergencia más estrictas para ella, que se aplican en invierno si se presenta el problema de la inversión térmica.

La técnica que suele usarse para diferenciar las normas consiste en un sistema de permisos; es decir: la ley prohíbe una actividad a menos que la empresa que quiera desarrollarla obtenga un permiso, el cual incorpora la norma apropiada. Sin embargo, México tiene normas uniformes y no existe el régimen de permisos.²⁹ Esto tiene su lado positivo: no puede haber negociaciones individuales entre la dependencia administrativa y las empresas respecto del contenido preciso de un permiso, por lo que existe menos peligro de que dicha instancia pierda independencia o sea presa de la corrupción. Asimismo, es más barato elaborar y aplicar normas uniformes. Un país en vías de desarrollo debe tomar en cuenta que a mayor número de normas diferentes corresponde un mayor costo por concepto de información y de aplicación.³⁰ Sin embargo, sería deseable que, a medida que México tuviera un mayor progreso económico, adoptara normas para emisiones acordes con cada entorno.

Regresando al proceso de elaboración de normas, la LFMN establece que la investigación realizada por la empresa consultora debe consolidarse en un anteproyecto. Éste se somete entonces a un grupo de trabajo, integrado por personas provenientes de diversos sectores de la sociedad, entre ellos la industria, la academia y las ONG.

²⁹ En México, las empresas deben obtener varios permisos, como la licencia para operar, que autoriza su funcionamiento y determina el nivel de emisiones atmosféricas; el registro de desechos peligrosos; el registro de descargas de aguas residuales para las descargas hechas en corrientes, ríos y océanos, y el registro de descargas de aguas residuales vertidas en los drenajes municipales. Sin embargo, estos permisos no contienen normas diferentes ni especifican los reglamentos y normas que rigen para cada empresa en particular.

³⁰ Para un análisis a este respecto, véase M. Faure y J. Lefevre, "Some Public Interest and Private Interest Aspects of Environmental Standard Setting in Europe", trabajo presentado en la Conferencia Anual de la European Public Choice Conference, Valencia, abril de 1994.

Participación de la industria

Las cámaras que representan a las industrias nacionales e internacionales han tomado parte en el proceso de elaboración de normas, a través de grupos de trabajo. En general, la intervención del sector industrial ha sido bien recibida, pues crea un canal de comunicación (véase, por ejemplo, el recuadro V) que permite prever problemas. Por ejemplo, si las empresas advierten a la Subsecretaría de Asuntos Ambientales que no podrán cumplir de inmediato con ciertas normas propuestas, es posible incluir cláusulas de transición. Así, la industria puede brindar a las autoridades información valiosa y, para éstas, la participación de las empresas es una forma de garantizar el cumplimiento de las nuevas normas; cabe esperar que las empresas estén más dispuestas a respetar las reglas si participan en su negociación. No obstante, el control del acatamiento sigue siendo necesario.

Por otra parte, las empresas pueden tomar la iniciativa y proponer una nueva norma, lo que ha ocurrido en algunas ocasiones.

V. Ejemplo de participación de una industria en la elaboración de una norma

A través de la industria farmacéutica asociada, la empresa Organon Mexicana (subsidiaria de la holandesa Akzo Nobel) toma parte en el proceso de elaboración de normas. La industria farmacéutica tiene una asociación, la AMIF, en la que trabaja un pequeño grupo encargado de analizar los asuntos ambientales. El grupo asesora a la Secretaría de Salud sobre ciertas cuestiones ambientales. El gobierno a menudo emite normas que la industria farmacéutica no puede cumplir o que son ilógicas. La industria considera muy positiva su participación en el proceso de elaboración de normas. Por ejemplo, las leyes federales sobre desechos peligrosos eran muy generales y clasificaban todos los productos farmacéuticos que habían caducado en la categoría de desechos peligrosos. La participación de la AMIF logró que dichos productos se clasificaran como no peligrosos.

Otra ventaja de permitir que la industria participe en el proceso de elaboración de normas es que el flujo de información entre las empresas también se incrementa y puede desarrollarse una red activa entre colegas de un mismo sector industrial. Por ejemplo, la gente que trabaja en el sector cementero decidió reunirse regularmente para discutir diversos asuntos; pretenden revisar los códigos y reglamentos relativos a su sector y aplicarlos a otro tipo de industrias. También ofrecen asesoría e información sobre su

experiencia a otras empresas.³¹ Cabe destacar que empresas de otros países latinoamericanos consultan a la industria mexicana, a la que se considera más experimentada en el ámbito ambiental.

Sin embargo, pese a las ventajas que ofrece la participación de la industria, también deben considerarse *algunas reservas*. La primera sería que la industria no siempre tiene la intención de brindar al gobierno información precisa y adecuada; por ejemplo, puede proporcionar información falsa sobre la tecnología de vanguardia con el fin de conseguir que se apliquen normas ambientales más laxas. La Subsecretaría de Asuntos Ambientales depende hasta cierto punto de la información proporcionada por empresas que se verán beneficiadas o perjudicadas con los instrumentos normativos que emita. Por otra parte, se da por sentada la cooperación entre las empresas, si bien aquellas que poseen cierta tecnología podrían pedir que se apliquen normas más severas, pues saben que ellas podrán cumplirlas, mientras que otras no. Asimismo, ciertos tipos de normas implican costos más altos para unas empresas que para otras y, por tanto, es posible que las que pretenden obtener ventajas competitivas procuren que dichas normas sean aplicadas. Por otra parte, habría que preguntarse si las empresas en verdad están dispuestas a revelar información sobre tecnologías de vanguardia al gobierno y, por ende, a otras compañías, dando así lugar al “problema del polizón”.

Lo relativo a las compañías que buscan ventajas competitivas se aplica en particular a las *empresas extranjeras*, que a menudo siguen sus propias pautas corporativas³² y pueden presionar para que se adopten normas más rigurosas. Las empresas extranjeras afirman que la existencia de normas más estrictas permite que la competencia entre empresas nacionales y extranjeras sea más equitativa, pero en realidad están en una posición de ventaja, pues ya cuentan con lo necesario para cumplir con ciertos niveles y les es más fácil obtener nuevas tecnologías a través de sus casas matrices. Para las empresas mexicanas la situación puede ser muy distinta. ¿Dónde obtendrán las nuevas tecnologías que requieren para cumplir con normas más severas? Podrían verse obligadas a comprarlas a las empresas extranjeras que son sus competidoras. La adopción de normas ambientales más rigurosas puede considerarse un avance, siempre que vaya de la mano de la transferencia de tecnología, pero no es positiva cuando a las empresas nacionales les resulta imposible adquirir la tecnología necesaria para cumplir con las nuevas nor-

³¹ Entrevista personal con Javier Vargas, gerente de Ingeniería Ambiental, Cementos Apasco, México, D.F., 27 de septiembre de 1994.

³² Véase el apartado “Política ambiental corporativa”.

mas, ya sea por restricciones relacionadas con la propiedad intelectual o por falta de recursos económicos. De esta forma, niveles excesivamente elevados pueden crear barreras para las empresas nacionales y posiciones monopólicas para las transnacionales.

VI. Presiones para que se adopten normas sobre incineración

Se ha acusado a algunas transnacionales de utilizar en su provecho el proceso de elaboración de normas en México. Una de las más grandes empresas estadounidenses de tratamiento de desechos peligrosos pretende expandir sus operaciones en México y, mediante su participación en el proceso de elaboración de normas, propuso que se adopten normas sobre incineración en el país. Una razón de ello quizá sea que los estadounidenses se han percatado de que la incineración de desechos no es una actividad ecológicamente racional. En mayo de 1993, el gobierno de Clinton anunció una moratoria para la creación de nuevas incineradoras, así como procesos más estrictos para aprobar los permisos a las plantas ya existentes, en virtud de que siguen aumentando las enfermedades causadas por las incineradoras. En consecuencia, la tecnología de incineración está decayendo en el mercado de los Estados Unidos.

Fuente: Political Ecology Group, "Toxic Empire", *Action Paper 2*, agosto de 1994.

Es probable que los proveedores extranjeros de tecnologías ecológicamente racionales (TER) tengan interés en que se adopten normas que les permitan incrementar sus mercados y, en particular, las empresas que producen tecnología de saneamiento querrían exportar a México la tecnología que por obsoleta ya no es aceptable en sus países. Así, como se muestra en el recuadro VI, podrían valerse de su participación en la elaboración de normas para conseguir que se aprobaran las que demandan tecnología obsoleta o menos eficiente. En lugar de que su motivación sea contribuir a la solución de los problemas ambientales, tal vez ciertas empresas alientan el incremento constante de la producción de desechos y se benefician con él.

En general, se considera que la participación de la industria en el proceso de elaboración de normas es algo positivo, pero las reservas antes mencionadas nos revelan que no tenemos la certeza de que siempre sea así. Los peligros se soslayan hasta cierto punto con la intervención de empresas mexicanas. Más aún, en los grupos de trabajo también colaboran organizaciones no gubernamentales (ONG) y académicos, que pueden contrarrestar el peso que la industria tiene a este respecto. Sin embargo, los ecologistas afirman que, pese a las disposiciones de la ley, aún no se brindan suficientes oportunidades de participación a las ONG en los grupos de trabajo. Por

ejemplo, en 1994, en lo que se refiere a la política sobre tratamiento de desechos, la ONG Greenpeace sólo intervino en dos grupos de trabajo, mientras que la empresa transnacional Chemical Waste Management participó en cinco.³³

Luego de la presentación y posible revisión del anteproyecto por parte del grupo de trabajo, la LFMN estipula que la norma propuesta debe publicarse en el *Diario Oficial de la Federación*, y los ciudadanos cuentan con 90 días para hacer comentarios formales sobre el particular. La Subsecretaría de Asuntos Ambientales puede tomarlos en consideración, si presentan el debido sustento técnico, y emitir la norma final, que se publicará también en el *Diario Oficial*. Existen opiniones diversas sobre el grado en que la Subsecretaría, quien tiene la última palabra en el proceso, realmente toma en cuenta dichos comentarios.

La duración total del proceso de elaboración de normas es de 275 días (más un año de investigación preliminar),³⁴ lo que significa que resulta muy difícil hacerles algún ajuste, dado que entonces debe repetirse el largo proceso. Al principio del año, la Subsecretaría de Asuntos Ambientales publica el "Programa de Normas", que presenta aquellas que proyecta emitir en el curso del año. En 1994, el Programa incluyó 55 normas, de las cuales sólo 22 se publicaron como "proyectos preliminares", en septiembre.³⁵ En septiembre de 1994 había 62 normas (NOM) en vigor, en materia de atmósfera, agua, desechos peligrosos y recursos naturales. En el año 2000, existe un nuevo enfoque para fijar estándares; los estándares se centran en el tipo de recipiente contaminante y en el uso que se le da. Por ejemplo, para un río o lago, o para el mar, los estándares se fijan de acuerdo con la capacidad del recipiente para absorber residuos.

En términos generales, es muy positivo que el público tenga posibilidad de participar en el proceso de elaboración de normas. Esto no existe en los Países Bajos ni en otras naciones europeas.

³³ Entrevista personal con Fernando Bejarano, Greenpeace México, coordinador de la Campaña contra Desechos Tóxicos, México, D.F., 9 de septiembre de 1994. Greenpeace pretende que la producción de desechos tóxicos disminuya, pero (como se ilustró arriba) los intereses de esas transnacionales no van en la misma dirección.

³⁴ Salvo en el caso de normas urgentes.

³⁵ Entrevista personal con Raúl Guido Garay, director de Normatividad, INE, México, D.F., 23 de septiembre de 1994.

Nivel de las normas

A menudo resulta difícil determinar si el nivel de las normas es elevado, pero las que rigen en México sí parecen altas en comparación con las de los Estados Unidos. Las normas mexicanas suelen coincidir con las normas internacionalmente adoptadas o con las de la EPA estadounidense, y en ciertos casos son incluso superiores.³⁶ Es discutible que la adopción de normas tan estrictas sea algo deseable. México no quiere tener normas ambientales difusas o una aplicación laxa de las mismas y, así, convertirse en un refugio para el *dumping* ambiental o en el paraíso de empresas provenientes de países que poseen una legislación más severa.³⁷ Desde que se iniciaron las negociaciones entre México, los Estados Unidos y Canadá para la firma del TLCAN, el gobierno mexicano ha estado trabajando en igualar el nivel de sus leyes con los de los otros dos países. (El TLCAN promueve que se endurezcan las normas, y prohíbe que se flexibilicen como medio para atraer inversión.)³⁸ Sin embargo, los beneficios derivados de la existencia de normas ambientales homogéneas pueden ser diferentes para cada uno de los socios. En primer lugar, debe tomarse en cuenta la situación socioeconómica del país. México sigue siendo una nación en vías de desarrollo cuyas preferencias, necesidades y problemas difieren de los de países más avanzados, como los Estados Unidos y Canadá. Es cierto que México tiene que tener normas ambientales homogéneas, pero debe llegar a ellas en forma gradual; la uniformidad total podría ser peligrosa en este momento.³⁹ Las em-

³⁶ Opinión expresada por varias empresas transnacionales entrevistadas.

³⁷ De hecho, en ocasiones es exagerado el temor de México de convertirse en refugio para el *dumping* ambiental. La realidad muestra que, cuando una empresa decide instalarse en México, su motivación es el interés de ampliar su mercado, así como la estabilidad política y económica y el clima adecuado para la inversión que ofrece el país, más que el ahorro que signifique cumplir con las normas mexicanas.

³⁸ El TLCAN no toca directamente los temas ecológicos, pero incluye algunas cláusulas relativas a la inversión. Los asuntos ambientales se abordan en un acuerdo paralelo (véase el apartado "El acuerdo paralelo sobre medio ambiente del TLCAN").

³⁹ Quizá, en este momento, sería más apropiado que hubiera normas diferentes. Podemos comparar con el caso de la Unión Europea. Hasta 1993, la tendencia más fuerte era hacia la armonización de las leyes ambientales. Las naciones económicamente desarrolladas y con normas ambientales estrictas, como los Países Bajos, Alemania y Dinamarca, entre otras, siempre presionaron para que en toda la Unión Europea rigieran normas más rigurosas, pero a las naciones del sur les ha resultado difícil cumplir con ellas. En su trabajo "Some Public Interest and Private Interest Aspects of Environmental Standard Setting in Europe" (véase también la nota 28), M. Faure y J. Lefevre afirman que, dado que la situación ambiental no es igual en todos los países miembros, una protección efectiva del medio ambiente requiere de la diferenciación —más que la armonización— de las normas para emisiones.

presas mexicanas, en particular las pequeñas, temen ser sacadas del negocio si se aplican de golpe normas para el control de la contaminación más estrictas, con niveles semejantes a los estadounidenses.

Pequeñas empresas

A las empresas mexicanas, sobre todo las pequeñas, puede resultarles difícil cumplir con normas muy severas. Simplemente no cuentan con el dinero o la especialización técnica necesarios para modernizar sus tecnologías y cumplir con exigencias ambientales nuevas y cada vez más numerosas. Dado que las pequeñas empresas a menudo no pueden cumplir con los requerimientos ambientales, corren el riesgo de ser clausuradas. Por supuesto, es socialmente deseable que se cierren las empresas que contaminan, si no son capaces de modernizar su tecnología y observar los requisitos ambientales, pero también es importante que las exigencias de modernización vayan aparejadas de medidas de apoyo. El gobierno mexicano creó un banco de desarrollo nacional para brindar apoyo financiero a las pequeñas empresas,⁴⁰ pero, por diversos motivos, no son muchos los préstamos que se otorgan. La falta de recursos para ayudar a que las empresas adquieran TER (suponiendo que ésta permita que cumplan con los requisitos legales) podría provocar otros problemas sociales.

En México, la mayor parte del empleo lo generan las pequeñas empresas, las cuales están desapareciendo, sobre todo en los sectores químico, metalmecánico y de muebles.⁴¹ Pero ello no se debe a los requisitos ambientales (de hecho, las autoridades parecen hacer ciertas concesiones a las pequeñas empresas), sino más bien a la apertura al comercio internacional, no sólo por motivo del TLCAN, sino desde el gobierno de Carlos Salinas de Gortari. Las empresas mexicanas se encuentran en una situación difícil, pues no están acostumbradas a la competencia internacional.⁴²

⁴⁰ Véase la sección "La tecnología y sus efectos sobre la aplicación de la ley".

⁴¹ Entrevista personal con Gerardo Olvera, gerente de Ecología, Cámara Nacional de la Industria, México, D.F., 23 de septiembre de 1994.

⁴² *La Jornada*, 23 de septiembre de 1994. De acuerdo con este artículo, el gobierno tiene poco interés en las pequeñas empresas, pues su mayor preocupación es atraer inversión extranjera. Sin embargo, dado que gran parte del empleo lo generan las pequeñas empresas, sí le inquieta hasta cierto punto que estén desapareciendo.

VII. Un ejemplo de la realidad: la compañía Eastman Kodak

Las pequeñas empresas —en este caso, las tiendas de artículos fotográficos— cada vez se ocupan más de la ecología y de las medidas que las autoridades mexicanas aplican para hacer cumplir la ley en la materia, pero carecen de los conocimientos técnicos necesarios. Sin embargo, su proveedor, Kodak Mexicana, las apoya con asesoría e información sobre el medio ambiente y los reglamentos del ramo, y también les ofrece soluciones, como son los programas de reciclaje y la adecuada disposición final de los productos. Así, por ejemplo, se instala equipo para la disposición final de los desechos en el domicilio del cliente, a un precio reducido. Kodak Mexicana ofrece estos servicios para cerciorarse de que sus clientes tengan una actitud correcta hacia el medio ambiente y que usen sus productos de una manera que no lo dañe. También es una estrategia de mercadotecnia.

Fuente: entrevista con Paul Rasmussen, director de Servicios Ambientales, Kodak Mexicana, México, D.F., 21 de septiembre de 1994.

Es importante que se divulgue la información legislativa. La Subsecretaría de Asuntos Ambientales da a conocer las nuevas leyes y normas en el *Diario Oficial* y en la *Gaceta Ecológica*. Sin embargo, las empresas pequeñas a menudo desconocen la ley debido a la escasa difusión que se da a la información o a que la terminología empleada en los reglamentos les resulta demasiado compleja, pues carecen de asistencia legal. La Cámara Nacional de Comercio colabora emitiendo boletines, pero éstos no llegan a todas las pequeñas empresas. Asimismo, la información se transmite a través de los medios; los diarios más progresistas tienen columnas semanales sobre temas ecológicos y la radio y la televisión transmiten programas sobre educación ambiental. Por ejemplo, el Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas (Inaine), que es una ONG, tiene un programa de radio semanal dirigido especialmente a las empresas, en el que se les informa sobre las nuevas leyes y los avances tecnológicos.⁴³ Según parece, en México se hace mayor uso de los medios de comunicación para difundir información sobre medio ambiente que en los Países Bajos.

⁴³ Entrevista personal con Luis Manuel Guerra y Susana Guzmán, Inaine, México, D.F., 13 de septiembre de 1994.

Infraestructura

En México, a veces ocurre que se adoptan leyes antes de que se cuente con la infraestructura ambiental necesaria y esto dificulta que puedan ponerse en vigor. Por ejemplo, en 1994 no había aún incineradores autorizados para destruir los desechos; sólo existía uno para vertederos peligrosos y apenas un puñado de plantas para reciclaje de desechos químicos. Del volumen estimado de 500 000 toneladas de desechos peligrosos que se generan cada año, sólo 20 000 se trataban en forma adecuada o se hacía una apropiada disposición final de ellas.⁴⁴

Así, para que las normas puedan ponerse en práctica, México debe crear una industria de tratamiento de desechos. Para el año 2000, se han hecho progresos en este campo. El gobierno ha puesto atención a la necesidad de crear una infraestructura para el tratamiento y confinamiento de los desechos. Un grupo de empresas podría financiar, por ejemplo, la instalación de plantas para este propósito. Esto ayudaría en casos como el de la empresa farmacéutica Organon Mexicana, que tiene el problema de qué hacer con sus desperdicios de papel aluminio, pues no existen fábricas de reciclaje en México y ella sola no puede construir una planta para ese fin. Sin embargo, la industria farmacéutica, en conjunto, y quizá con ayuda del gobierno, podría invertir en una empresa que se encargara de los desechos.⁴⁵ El gobierno debería considerar la posibilidad de ofrecer incentivos para que las empresas hallaran soluciones de ese tipo, o de cofinanciar los proyectos.

APLICACIÓN DE LA LEY POR EL GOBIERNO

México posee una legislación ambiental muy avanzada. Sin embargo, resulta poco útil tener un sofisticado sistema de normas si no existen los mecanismos de control adecuados para garantizar que se cumplan. Esto implica crear dependencias responsables de vigilar los niveles de contaminación, que sean eficaces y estén respaldadas por sanciones rigurosas.

⁴⁴ Véase Keith Walters, "Winning the Global War on Pollution", *Business Mexico*, edición especial, 1994.

⁴⁵ Entrevista personal con el señor Van Os y el ingeniero Preciado, Organon Mexicana, México, D.F., 20 de septiembre de 1994.

Necesidad de una legislación clara

Una buena legislación requiere de objetivos precisos. La ley no puede prohibir simplemente la contaminación, en términos muy generales. La gente debe saber con oportunidad y con cierto grado de certidumbre si un determinado curso de acción cumple con la ley. Por otra parte, la ley no debe ser innecesariamente compleja y tiene que darse a conocer a los afectados. La legislación ambiental mexicana está bastante bien diseñada a este respecto. Las contradicciones de la LGEEPA fueron corregidas en 1996.

Instauración de las acciones para administrar la ley

El gobierno debe tener la voluntad política de aplicar la ley y de hacer más estrictos los reglamentos, si la opinión pública lo apoya.⁴⁶ Tras la aprobación de la LGEEPA y el incremento de la conciencia de los mexicanos con respecto a los asuntos ambientales, el gobierno tuvo que reforzar las inspecciones y las medidas legales. La velocidad e intensidad de estos avances han aumentado desde que se iniciaron las negociaciones del TLCAN y desde que se creó la Profepa, en 1992.

Instancias encargadas de la inspección

Pese a su nombre, la Profepa no es un organismo fiscalizador, sino, antes que nada, una autoridad encargada de llevar a cabo inspecciones,⁴⁷ que tiene también algunas facultades administrativas para imponer sanciones a los infractores de la legislación correspondiente. Desde su creación, el escrutí-

⁴⁶ Véase también J. Rowan-Robinson y A. Ross, "Enforcement of Environmental Regulation in Britain: Strengthening the Link", *Journal of Planning and Environmental Law*, 1994.

⁴⁷ La creación de la Profepa, en 1992, fue el resultado de las iniciativas del entonces titular de la SEDESOL, Luis Donald Colosio, para contar con un organismo encargado específicamente de hacer cumplir las leyes ambientales. El secretario de la SEDESOL se dio cuenta de que la aplicación de las leyes ambientales constituía un problema serio para México y que se requería de un cuerpo de vigilancia que garantizara el adecuado desempeño de las autoridades competentes. Por lo tanto, se decidió poner en práctica una idea que ya se consideraba desde tiempo atrás, a saber, establecer una fiscalía para el medio ambiente. De esta forma, se dieron instrucciones para que se organizara una entidad independiente y autónoma. Al principio, la Secretaría contaba con el apoyo del gobierno, pero cuando el PRI expresó su oposición a ello, tuvieron que abandonarse esos planes. Lo que finalmente se creó fue lo que ahora conocemos como la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente.

nio ambiental ha alcanzado un nivel inimaginable. La Profepa forma parte de la Semarnap y, por tanto, del gobierno mexicano, de donde se sigue que no es políticamente independiente. Si bien cuenta con representaciones en todos los estados para atender los asuntos que son de competencia federal, en realidad no tiene facultades de fiscalización; así, no puede llevar un caso ante los tribunales, como representante de la sociedad, aunque posee la facultad de hacer recomendaciones y puede presentar demandas ante el Ministerio Público, que decide si el caso habrá de ser proseguido.

La Profepa tiene tres subprocuradurías que se encargan de atender lo concerniente a la auditoría ambiental, la verificación industrial y los recursos naturales, respectivamente.

Dado que la Profepa no es una institución independiente, no es fácil para sus inspectores aplicar sanciones a las empresas que son propiedad del gobierno. Sin embargo, este último ha empezado a poner a la venta muchas de ellas, lo que posibilitará la autonomía en el control. Por otra parte, ciertos factores políticos y socioeconómicos pueden obstaculizar la aplicación cabal de la ley. Existen intereses económicos ligados al poder político, pero es difícil estimar la magnitud de este problema.

Además de los inspectores ambientales de la Profepa, existen los de los estados y municipios, cuyas facultades están asentadas en la LGEEPA y en las leyes de cada entidad. Asimismo, otras dependencias federales tienen órganos encargados de la inspección ambiental. Esta compleja estructura de competencias en ocasiones causa mucha confusión entre las compañías a las que atañen los reglamentos. Se requiere de una coordinación adecuada entre las diversas autoridades, pues la falta de ella puede impedir que la legislación ambiental se aplique de manera eficiente.

Inspección y control administrativo

La Profepa tiene facultades para hacer visitas de inspección a cualquier establecimiento que entre en el ámbito de competencia federal a fin de verificar que acate la LGEEPA. En primer lugar, la ley ambiental contiene un procedimiento relativo a las demandas públicas, el cual puede conducir a que se realice una visita de inspección. En segundo lugar, la Profepa escoge al azar las compañías a las que habrá de investigar y mantiene un expediente sobre ellas. En tercer lugar, existen "inspecciones de seguimiento" para los casos en los que se suspende la sanción a un infractor a condición de que realice las mejoras necesarias, dentro de un plazo establecido.

VIII. Procedimiento de inspección

- Los inspectores se identifican y presentan por escrito una orden de inspección emitida por la Profepa;
- Se designan dos testigos para que firmen el informe final de la inspección, el cual debe elaborarse en el propio establecimiento;
- La gerencia puede agregar comentarios al informe y debe dejarse una copia del mismo en el establecimiento;
- Si se encuentran infracciones, la Profepa emite una notificación. La empresa debe responder a ella en el plazo de diez días después de haberla recibido o solicitar una audiencia administrativa;
- En el término de 30 días posteriores a la audiencia, la PROFEPA emitirá un fallo relativo a las medidas correctivas, el plazo para ponerlas en práctica y, en su caso, las sanciones que habrán de imponerse;
- El establecimiento debe presentar un informe sobre el cumplimiento del fallo administrativo, en el término de cinco días posteriores a la expiración del plazo indicado en el dictamen;
- De no cumplir con el fallo administrativo, el establecimiento puede ser objeto de otras sanciones.

Luego de hacer una visita, los inspectores tienen amplias facultades para multar y clausurar las plantas que no cumplan con las normas o estándares ambientales. Una planta puede permanecer cerrada mientras la gerencia de la misma no firme un convenio de concertación y no pague una fianza para sufragar las adecuaciones necesarias. La multa máxima es equivalente a 20 000 días de salario mínimo (alrededor de 78 000 dólares, a agosto de 2000), y los gerentes pueden ser objeto de arresto administrativo, hasta por tres días. Por otra parte, el dictamen del inspector puede ser apelado. En el caso de delitos federales graves es posible imponer sentencias más fuertes, de hasta seis años, pero éstas no las decide la Profepa, sino un juez, luego de un proceso ante el Ministerio Público.⁴⁸

Para determinar la severidad de la sanción se toman en cuenta aspectos tales como la comisión de infracciones previas y la capacidad económica de la empresa. Si las faltas ambientales son muy graves, los inspectores pueden decretar la clausura de la empresa o de la sección contaminadora, como *medida preventiva*. Mientras la planta permanece parcial o totalmente cerrada, se puede elaborar un plan de acción. Por lo general, la planta se reabre una

⁴⁸ En julio de 1992, el operador de un vertedero de desechos peligrosos, en Mexicali, fue encarcelado durante ocho meses por permitir que las maquiladoras de la zona hicieran allí descargas ilegales. Hasta septiembre de 1994, ésta fue la única sentencia de arresto que se aplicó por infracciones ambientales. Después de esta fecha, no se cuenta con más datos.

vez que asume la obligación de subsanar las irregularidades. La clausura es una medida muy severa, si se considera que ni en los Estados Unidos ni en los Países Bajos se ha llegado a aplicarla.⁴⁹

IX. Datos sobre inspecciones

La aplicación estricta de las leyes ambientales en México ha dado por resultado la imposición de muchas multas y algunas clausuras.

De agosto de 1992 a junio de 2000 se realizaron 91 879 visitas de inspección para verificar las emisiones industriales: 27 308 en el Área Metropolitana de la Ciudad de México y 64 571 en el resto del país.

Los resultados de estas inspecciones fueron:

- Clausura parcial de 2 104 empresas (764 en el D.F. y 1 340 en otras entidades);
- Clausura total de 571 empresas (66 en el D.F. y 505 en los estados);
- Identificación de pequeñas irregularidades en 25 700 empresas (21 010 en el D.F. y 4 690 en los estados);
- Pleno cumplimiento de la ley en 19 504 empresas (5 468 en el D.F. y 14 036 en otras entidades).

Fuente: PROFEPA, Subprocuraduría de Verificación Industrial, Dirección General de Asistencia Técnica Industrial.

Como ya se dijo, la Profepa no tiene facultades fiscalizadoras, pero quizá estos métodos administrativos sean más efectivos que la acción judicial. Una orden administrativa asienta la infracción de los reglamentos ambientales, exige que la falta sea reparada (a menudo, en forma inmediata), tiene un grado de formalidad que suele impresionar al inculpado y, de ser necesario, puede ser reforzada por otras sanciones penales. Más aún, la aplicación de las sanciones administrativas es sencilla y poco costosa.⁵⁰

Desde la creación de la Profepa, las visitas de inspección han aumentado en forma notable. En los cuatro años previos a su creación (1988-1992), se inspeccionaron 7 668 plantas industriales, un promedio de 2 000 por año, mientras que de agosto de 1992 (fecha en que se estableció la Procuraduría) a junio de 2000, se realizaron 91 879 visitas de inspección, con un promedio de 11 484 anuales.

⁴⁹ En los Países Bajos, las autoridades administrativas no tienen facultades para clausurar una empresa. Sólo los tribunales pueden aplicar sanciones, una vez demostrada la infracción.

⁵⁰ Todas las medidas y sanciones administrativas pueden ser apeladas (véase el apartado "Apelación administrativa").

Para que pudiera aplicarse la ley era necesario que las empresas conocieran el contenido de los reglamentos y los peligros que implicaba no cumplirlos. Hasta hace pocos años, prácticamente no se aplicaba la ley ambiental en México y, cuando los inspectores hacían una visita, era frecuente que hubiera “negociaciones” (es decir, sobornos). Para terminar con esa práctica, las autoridades ambientales tuvieron que adoptar —sobre todo al principio— una actitud muy estricta y sancionar con el cierre a las empresas infractoras. Era necesario que éstas comprendieran que ahora sí sería aplicada la ley para que recobraran el respeto por la autoridad. Actualmente, se observa un cambio de actitud entre los propietarios de las plantas; mientras que antes se rehusaban a cumplir con los requisitos ambientales o desconocían la legislación, ahora empiezan a informarse al respecto.

Estrategia de cumplimiento de la ley

El mecanismo de inspección y clausura de las empresas que realizan actividades contaminantes tiene un *efecto disuasivo*. El acatamiento de la ley se logra mediante la detección de transgresiones a la misma y la penalización de los infractores a fin de disuadir la comisión de futuras faltas. Pero el acatamiento de la ley también puede garantizarse por medio de mecanismos de *cumplimiento* tendientes a evitar que ocurran transgresiones. Las autoridades ambientales mexicanas adoptan con más frecuencia la estrategia de cumplimiento, en la que se prefiere una actitud más cooperativa que confrontativa. Por lo general, se llevan a cabo muchas consultas entre los inspectores y las autoridades de la Profepa antes de iniciar una acción. Si los inspectores ambientales encuentran empresas que tienen problemas de contaminación, prefieren no sancionarlas directamente, sino diseñar medidas correctivas que aquéllas deberán aplicar. La Profepa y la empresa firman un convenio por el cual esta última se compromete a emprender las medidas correctivas en un determinado plazo. En ocasiones se pide una fianza. Al concluir el plazo acordado, los inspectores regresan para verificar si se cumplieron todas las condiciones del plan. Cerca de 80% de las empresas suele cumplir con lo acordado.⁵¹

Otra forma de fomentar el cumplimiento de la ley es haciendo que las empresas sean más conscientes de las ventajas derivadas de ello y de adoptar tecnologías ecológicamente racionales (TER). Un recurso que se ha hecho muy presente en la práctica es el instrumento de la “auditoría”, la cual

⁵¹ Entrevista personal con el ingeniero Francisco Bahamonde Torres, subprocurador de la PROFEPA, México, D.F., septiembre de 1994.

consiste en un estudio ambiental que busca determinar si una empresa está cumpliendo cabalmente con la ley. La auditoría permite que la empresa comprenda con claridad los reglamentos y normas que le son aplicables, y le ofrece una visión objetiva de su nivel de observancia, así como recomendaciones para acciones correctivas y preventivas. La pueden realizar expertos ambientales de la propia empresa o bien consultores externos. La Profepa supervisa a los auditores y aprueba la auditoría. Durante un programa piloto, el gobierno sufragó gran parte del costo de las auditorías, pero ahora son las propias empresas las que lo hacen.

La auditoría puede estimular directamente la demanda de TER, pues es posible que a raíz de ella la empresa encuentre maneras de mejorar sus procesos de producción o de hacerlos más eficientes en términos de costos.

A la fecha, el instrumento de la auditoría se utiliza de forma generalizada en México. La Profepa "solicita" a las empresas altamente contaminantes que lleven a cabo una auditoría, pero las compañías también pueden pedir una auditoría ambiental voluntaria. Aunque la auditoría es de carácter "voluntario" (dado que este instrumento no está previsto en la LGEEPA), implica ciertas obligaciones importantes para la empresa. Al término de ella, los auditores elaboran un informe en el que se describe la situación de la empresa con respecto al medio ambiente. La empresa puede aceptar o rechazar el informe final. Éste se somete entonces ante la Profepa, que lo revisa. Si se determina que deben hacerse algunos cambios, la Procuraduría puede proponer un acuerdo (como cuando, tras la visita de inspección, se concluye que una compañía presenta ciertas irregularidades leves). La empresa se compromete a seguir las recomendaciones del informe de la auditoría dentro de un plazo determinado. En ocasiones se pide una fianza, que suele ser equivalente a 20% de la inversión requerida para aplicar las medidas acordadas.

Con la auditoría, la Profepa se evita tener que hacer inspecciones. Más aún, durante el periodo piloto la Procuraduría quiso ganar experiencia, solicitando auditorías a empresas extranjeras, las cuales se utilizaron como "proyectos de muestra". Ciba Geigy Mexicana fue la primera empresa farmacéutica auditada por el gobierno.⁵² Las autoridades suelen mostrar el caso de Celanese Mexicana como ejemplo para otras empresas de que es preciso hacer más que lo mínimo que exige la ley.⁵³

⁵² Entrevista personal con Marco Antonio López, subdirector de Ciba Geigy Mexicana, México, D.F., 21 de septiembre de 1994.

⁵³ Entrevista personal con Enrique Viveros, director de Medio Ambiente, Seguridad e Higiene, Celanese Mexicana, México, D.F., 27 de septiembre de 1994.

La tendencia de las autoridades ambientales se encamina en la dirección de dar mayor responsabilidad a la industria. Las empresas deben monitorear sus emisiones y elaborar *informes de automonitoreo*. (Se aplican fuertes sanciones si se descubre que presentan información falsa.) Dado que la administración de la legislación ambiental implica costos financieros enormes, ésta se basa cada día más en la cooperación con la industria —buscando convencerla— que en la coerción. Sin embargo, algunos de los entrevistados comentaron que, dado que las empresas no están acostumbradas a cumplir con la ley, sino a “negociar” los problemas, aún no se muestran muy colaboradoras.

Recursos

Como se mencionó en el apartado “Competencia federal y competencia estatal”, los estados y municipios, así como algunas dependencias federales, también tienen inspectores ambientales. No fue posible conseguir datos recientes sobre los recursos *técnicos* y *financieros* de que se dispone para aplicar las leyes ambientales. El Banco Mundial otorga un fuerte apoyo financiero para pagar los salarios, el equipo, etc., necesarios para la administración de la ley.

Facultades de los inspectores

Para que la ley pueda ser aplicada de manera efectiva, es preciso contar con personal capacitado. A diferencia de los Países Bajos, en donde la fuerza policial es la encargada de las tareas ambientales, en México se cuenta con inspectores especializados. Éstos son capacitados por el gobierno mexicano, con ayuda de la EPA de los Estados Unidos⁵⁴ y de la agencia Environment Canada. Los inspectores ambientales se vuelven cada día más especializados y profesionales. Antes no tenían los conocimientos suficientes, lo que permitía que los industriales los engañaran, y hasta hace algunos años se decía que eran corruptos. Pero, con la creación de la Profepa, existe una mejor estructura y control. Más aún, se contrató a muchos inspectores jóvenes y las empresas comentan que éstos se muestran deseosos de hacer su trabajo con honestidad.

⁵⁴ Básicamente, con cursos de capacitación sobre “los principios de aplicación de las leyes ambientales” para inspectores de la zona fronteriza con los Estados Unidos, lo que obedece a los objetivos del Plan Fronterizo México-Estados Unidos de 1992.

El gobierno se está esforzando por preparar mejor a estos inspectores y contar así con profesionales, lo que a su vez hace que las industrias tiendan a cumplir más con la normatividad. Sin embargo, algunas compañías aún sostienen que, aunque la situación ha mejorado, los inspectores que hacen las visitas siguen sin tener la preparación debida. Así, en ocasiones las empresas deben explicar a los inspectores cómo operan los procesos de producción y decirles si las emisiones contaminantes de su planta se encuentran dentro de los límites legales. Los inspectores no siempre conocen las leyes ambientales o no saben cómo aplicarlas.⁵⁵

Apelación administrativa

Según la LGEEPA, toda medida o sanción administrativa que imponga la Profepa puede ser apelada.⁵⁶ Siempre ha existido el derecho a la apelación, pero no fue sino hasta años recientes cuando éste empezó a ser efectivo; se ha interpuesto un número considerable de reclamaciones en las que se asienta que el inspector ambiental no siguió debidamente los procedimientos durante la visita de inspección. Siempre que los inspectores desconocen la ley y, por tanto, la aplican erróneamente, las empresas que impugnan sus fallos por la vía legal ganan.

Unas pocas de las empresas que visitamos mencionaron que el inspector ambiental las sancionó e incluso clausuró parcialmente debido a una incorrecta aplicación de la normatividad o a incompetencia, lo que dio lugar a que calificara ciertas actividades como contaminantes, cuando de acuerdo con la ley no lo eran. También se mencionaron diferencias en la interpretación. Todas estas empresas apelaron las medidas que les fueron impuestas. Sin embargo, también nos comentaron que, en los últimos tiempos, la situación ha mejorado.

⁵⁵ Otro problema es que los salarios de los inspectores son muy bajos, lo que los hace proclives a la corrupción. Véase Gustavo Alanís, "Environmental Enforcement and Compliance in Mexico", trabajo presentado en la Annual Convention-Environmental Seminar, Hispanic National Bar Association, Arizona, 4 de septiembre de 1994.

⁵⁶ Si una empresa considera que las sanciones resultantes de una inspección son injustas, tiene diez días para responder e interponer un recurso de revisión. Lo mejor es fundamentar la reclamación con evidencias técnicas que muestren que no se excedieron los niveles de emisiones, etc., pero en diez días no es mucho lo que puede hacerse. Por otra parte, contratar consultores ambientales para que hagan el trabajo técnico resulta muy costoso, sobre todo para las pequeñas empresas. Las grandes tienen los medios para reclamar una sanción o medida y rara vez son clausuradas durante mucho tiempo. Pero, cuando una pequeña empresa, que no cuenta con los recursos suficientes para defenderse, es clausurada, el cierre puede durar mucho tiempo.

APLICACIÓN DE LA LEY POR LA CIUDADANÍA

Además de las acciones del gobierno, existen algunas medidas que los ciudadanos pueden tomar para hacer que se acate la normatividad ambiental. Esta participación social es sumamente importante, como contrapeso a la corrupción.

Recursos legales existentes

Recurso de denuncia. La LGEEPA faculta a cualquier persona para que presente una denuncia ante la Profepa sobre actos u omisiones que dañen el medio ambiente. La Oficina de Participación Ciudadana de la Profepa debe investigar los hechos asentados en la denuncia e informar al denunciante, en el plazo de 10 días luego de recibida la queja, el resultado de la investigación y, en su caso, las medidas acordadas.⁵⁷ Si la Oficina de Participación Ciudadana resuelve la denuncia de una forma inaceptable para el denunciante o si no la atiende (lo que también ocurre), éste puede iniciar un *recurso de amparo*.

Recurso de amparo. El juicio de amparo es un recurso legal muy común en México. Constituye una especie de control constitucional, a través de los tribunales, que puede ser utilizado por todo aquel que considere no haber tenido un debido proceso. De acuerdo con la Constitución mexicana, todos los jueces federales están facultados para conocer de la apelación que haga un ciudadano contra un acto u omisión de gobierno que contravenga el derecho de la persona. Es necesario establecer y probar que el gobierno infringió la ley o la Constitución. La satisfacción que puede obtenerse es una *requerimiento judicial*.

Sin embargo, los mexicanos rara vez inician un proceso judicial. México cuenta con un sistema de remedios administrativos para las querellas, el cual debe ser agotado antes de que un tribunal conozca del caso. Más aún, los procesos judiciales no parecen encajar con las costumbres sociales y culturales de los mexicanos. (Pero esta actitud debe cambiar, pues México tiene la necesidad política de demostrar que puede emprender acciones judiciales contra los contaminadores.) Otro problema es el de los procesos judiciales, que son costosos. Invertir dinero en un juicio de índole ambien-

⁵⁷ Entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 1993, la Profepa recibió 1 545 quejas, mientras que en 1992 recibió 795 ("Informe de la atención de quejas y denuncias del 1 de enero al 20 de septiembre de 1993"). En 1999 hubo 5 425 denuncias (Informe de Denuncias Recibidas, 1999).

tal es un lujo que casi ningún mexicano puede darse. La mayoría de los casos que se llevan ante los tribunales son iniciados por ONG, como los grupos ambientalistas, algunos de los cuales tienen los recursos financieros, los conocimientos y la independencia necesarios para ello.

Otro impedimento que en ocasiones se encuentra es que no todos los jueces pueden decirse independientes. Temerosos de perder su puesto si fallan en contra de los intereses del gobierno, pueden ser sobornados o aleccionados.

*Querellas civiles.*⁵⁸ Las querellas civiles permiten que las partes interesadas participen directamente en la aplicación de la ley ambiental, al hacer posible que individuos o grupos presenten una demanda contra cualquier entidad que en su opinión haya violado una norma en la materia vigente. La Constitución mexicana afirma los derechos a tener buena salud y un entorno limpio, mismos que pueden invocarse ante un tribunal. Una condición para que el juez conozca del caso es que se tenga un "interés directo demostrable", como sería el daño a la salud o a la propiedad de una persona. En el pasado, el querellante debía demostrar el daño real y personal para que su queja fuera aceptada. Sin embargo, aunque el deterioro ambiental es, más bien, "colectivo" o "difuso", los tribunales mexicanos han empezado a aceptarlo como un daño, lo que ofrece a los grupos ambientalistas un sustento legal.⁵⁹ Esto es algo muy positivo, pues dichos grupos representan un poderoso contrapeso a la industria y el gobierno. De hecho, son los únicos que llevan casos ante los tribunales,⁶⁰ ya que las ONG sí cuentan con los recursos financieros necesarios para entablar un proceso legal. Asimismo, estas organizaciones proporcionan mucha información valiosa a los inspectores ambientales.⁶¹

Desde la entrada en vigor del TLCAN, el 1 de enero de 1994, la mayoría de los casos de interés público ha estado relacionada con el rechazo al desarrollo de proyectos turísticos, los cuales representan un problema ambiental muy grave para México. De acuerdo con la legislación mexicana, antes de que una planta industrial inicie sus operaciones debe realizarse una

⁵⁸ No se toca aquí lo referente a la responsabilidad.

⁵⁹ El grupo ambientalista debe poder demostrar un interés en la querella que está interponiendo.

⁶⁰ Entrevista personal con Alberto Székely, abogado ambiental, México, D.F., 12 de septiembre de 1994. El bufete de legislación ambiental del doctor Székely, el único existente en México, maneja las querellas en nombre de los grupos ambientales.

⁶¹ Entrevista personal con José Juan González, director de la Unidad Legal de la Profepa, México, D.F., 14 de septiembre de 1994. En ocasiones, la Profepa puede detectar delitos ambientales y ordenar la clausura de empresas gracias a la información y evidencias proporcionadas por los grupos ambientalistas.

evaluación de su impacto ambiental, pero este requisito a menudo es omitido. La violación de esta norma puede ser, y es, denunciada ante los tribunales. Este tipo de casos han sentado algunos precedentes legales, entre los cuales uno de los más importantes fue aquel en el que se amplió la interpretación sobre la obligación de realizar una evaluación de impacto ambiental. Gracias a esto, ahora es posible exigir dicho análisis para casi cualquier tipo de proyecto, en todo el país. Otro precedente importante fue el reconocimiento de los intereses legales de los grupos ambientalistas.

Juicio penal. Es posible entablar una demanda por delitos ante el Ministerio Público, el cual, en su caso, habrá de iniciar el proceso. La demanda puede ser presentada por la Profepa o por la ciudadanía. No tenemos información sobre el número de ciudadanos que han presentado demandas ante el Ministerio Público, pero deben de ser muy pocos. (La Profepa también proporciona al Ministerio información sobre delitos ambientales.) Sólo un caso presentado por la Profepa dio como resultado el encarcelamiento por daño al medio ambiente.

Inexistencia del derecho a la información

Existe una relación entre democracia y medio ambiente. El derecho a entablar demandas y el reconocimiento del derecho de los grupos ambientalistas a denunciar son avances muy importantes para la aplicación efectiva de la ley. Sin embargo, a partir de algunas entrevistas identificamos ciertos asuntos pendientes. Una debilidad muy importante de la legislación mexicana es que no existe el derecho a la información (véase, por ejemplo, el recuadro X). Pese a los esfuerzos del gobierno por hacerlo ver de otra manera, México tiene un sistema autocrático y, hasta ahora, el gobierno en realidad no se ha abierto mucho.

X. El caso ANAVERSA

En 1991 ocurrió un accidente grave en una planta de pesticidas en Veracruz. La planta estaba ubicada en una zona residencial. Muchas personas resultaron afectadas por el accidente y, desde entonces, han muerto 26 a consecuencia del mismo. El caso se presentó ante la Comisión de Derechos Humanos de México, la cual emitió varias recomendaciones, pero sin ningún resultado hasta la fecha. No se han aportado fondos, a pesar de que el municipio cuenta con recursos. Las autoridades de salud niegan que haya un vínculo entre el accidente y las enfermedades, aunque en la planta hay dioxina. La información no está a disposición pública; no existe el derecho a la información. Una manifestación fue disuelta usando la fuerza pública.

Sin no hay derecho a la información, la ciudadanía no puede enterarse de la contaminación y oponerse a ciertas actividades. Tarde o temprano, las actividades de alta peligrosidad provocarán accidentes y entonces será demasiado tarde para actuar. Sin embargo, en contrapartida, la participación pública en el proceso de elaboración de normas (véase el apartado "El proceso") es un aspecto muy democrático de la legislación ambiental mexicana.

El acuerdo paralelo sobre medio ambiente del TLCAN

Los detalles del acuerdo paralelo sobre medio ambiente se trabajaron un año después del propio TLCAN. Este acuerdo tiene el propósito de apoyar al Tratado, reforzando las leyes y normas ambientales nacionales y garantizando su debida aplicación, de manera que se fomente el desarrollo sustentable, que se ofrezca transparencia y se propicie la participación de los ciudadanos de los tres países en la elaboración de las leyes y políticas ambientales. Por tanto, cabe esperar que el acuerdo paralelo sobre medio ambiente del TLCAN incremente la participación pública en México y, por ende, contrarreste el problema de la inexistencia del derecho a la información.⁶² El desempeño de México en cuanto a la protección ambiental será objeto de un considerable escrutinio, tanto externo como interno. Asimismo, el mecanismo para la resolución de disputas que incluye el acuerdo garantizará la aplicación de la normatividad ambiental existente.⁶³

XI. El acuerdo paralelo sobre cooperación ambiental del TLCAN

Los socios del TLCAN abordaron el tema del medio ambiente en un acuerdo separado, en el cual se comprometieron a elaborar políticas importantes en relación con el desarrollo, implantación y aplicación de las leyes ambientales. El acuerdo garantiza que los ciudadanos podrán presentarse ante los tribunales para solicitar que sus gobiernos apliquen la ley y para

⁶² Durante una entrevista, Victor Lichtinger, titular de la Comisión de Cooperación Ambiental, comentó que ésta realizará un estudio sobre la disponibilidad de información pública: "las comunidades deben tener acceso a la información sobre el entorno en el que viven" ("Analizarán legislaciones: propondrá Comisión reiniciar negociación ambiental del TLC", *Reforma*, 8 de diciembre de 1994).

⁶³ Por ejemplo, si una compañía canadiense o estadounidense acusa a una empresa mexicana de tener una ventaja competitiva desleal, ya que no cumple con las normas mexicanas, el caso podrá ser llevado ante la Comisión de Cooperación Ambiental. Sin embargo, dicho mecanismo también ha sido criticado, pues el acuerdo paralelo presta más atención a la competencia leal que al medio ambiente.

pedir la reparación de daños. La apertura de los procesos judiciales y administrativos y la transparencia de los procedimientos para la creación de leyes y normas ambientales están garantizadas. Más aún, los socios del TLCAN se obligaron a certificar que sus leyes y normas sigan brindando altos niveles de protección ambiental y a trabajar de manera conjunta para mejorarlas, y asumieron también el compromiso de aplicar efectivamente dichas leyes (compromiso que respalda un proceso para la resolución de disputas). Los tres países tienen la obligación de informar sobre el estado del medio ambiente y de promover la educación ambiental, la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Más aún, trabajarán para reducir el comercio de sustancias tóxicas que hayan sido prohibidas en sus propios países.

El acuerdo creó una Comisión de Cooperación Ambiental, que consta de un Consejo, un Secretariado y un Comité Conjunto de Asesoría Pública. Una de las tareas de la Comisión es estudiar y elaborar recomendaciones relativas a la aplicación y el cumplimiento de las leyes ecológicas.

LA TECNOLOGÍA Y SUS EFECTOS SOBRE LA APLICACIÓN DE LA LEY

Hemos visto que México tiene un marco legal en materia de medio ambiente cuyas normas exigen a las empresas no rebasar ciertos niveles de emisiones y garantizar la calidad del aire, el agua y los suelos. Dichas normas generan una demanda potencial de tecnologías y equipos ambientales. También vimos que la legislación ambiental mexicana prácticamente no se aplicaba en el pasado, por lo que, como es natural, la industria no cumplía con la normatividad. Sin embargo, en años recientes las autoridades mexicanas han hecho un esfuerzo considerable por que la ley sea aplicada. La Profepa, responsable de ello, aumentó el número de inspecciones ambientales desde 1992 y ha adoptado una actitud enérgica para que la industria comprenda que debe acatar la ley.

Nos falta examinar los efectos de tales acciones sobre el comportamiento de las empresas. ¿Acaso ahora la industria acata la ley e invierte en tecnologías ambientales para poder cumplir con las normas? Para responder a esta pregunta entrevistamos a muchas empresas de los Países Bajos, Alemania, Suiza, los Estados Unidos y México. Hablamos con los directivos de las filiales en México de Akzo Nobel, Bayer, BASF, Hoechst Celanese, Ciba-Geigy y Eastman Kodak, así como con los de Cementos Apasco y Curtidos Temola, con el fin de saber si las normas ambientales mexicanas los han llevado a invertir en tecnologías ecológicamente racionales (TER) y si sus casas matrices han transferido TER a México. En esta sección examinaremos algunos aspectos generales, como el de la tecnología disponible y los re-

cursos financieros, y en la siguiente presentaremos los resultados de algunos estudios de caso de empresas.

Existen varios indicadores que nos revelan que las medidas legales han dado por resultado inversiones en TER. Cada día son más las empresas que se informan sobre los reglamentos y normas ambientales. Los despachos de consultores en medio ambiente han tenido un gran auge en los últimos años; el número de empresas que busca asesoría sobre problemas ecológicos crece a diario, y se está invirtiendo más en proyectos de este tipo.⁶⁴ Pero los costos de proteger el medio ambiente son altos⁶⁵ y pueden constituir una barrera para algunas compañías. Se está avanzando hacia una mejor protección del entorno, pero a costa de mucho dinero. De hecho, las empresas tienen pocas opciones, pues si no cumplen con la normatividad ambiental corren el riesgo de ser clausuradas. Los costos de la producción perdida pueden ser más elevados que los de cumplir con la legislación ambiental. Por otra parte, el incumplimiento puede acarrear un efecto mercadotécnico adverso, al crear una imagen negativa entre la opinión pública.

El mercado de TER

En virtud de la discrepancia entre los elevados requerimientos legales y las deficientes condiciones existentes, la administración de la ley ha dado un fuerte impulso al mercado ambiental en México. Si en 1992 el mercado total para productos y servicios destinados al control de la contaminación sumaba alrededor de mil millones de dólares, en 1994 se esperaba que creciera 20%.⁶⁶ En años más recientes, este porcentaje cayó, debido a dos razones: la crisis de 1995-1996 y la excesiva preocupación por la prevención, a través de cambios en los procesos productivos, lo que hacía menos nece-

⁶⁴ Véanse también los resultados de la encuesta realizada en 1993 por la Cámara de Comercio de los Estados Unidos, en empresas estadounidenses y mexicanas ubicadas en el Distrito Federal, "Environmental Compliance and Enforcement in Mexico: A Corporate View". En ella se muestra que las empresas han invertido y siguen invirtiendo para resolver problemas ambientales (por ejemplo, en tecnologías que reduzcan los efectos negativos sobre el entorno, y en capacitación y educación para aumentar la conciencia ecológica). El promedio de gasto de las empresas en proyectos ambientales aumentó de 2.2 millones de dólares en 1991 a siete millones en 1992.

⁶⁵ En realidad, para la mayoría de las industrias el gasto que implica reducir y controlar la contaminación no es muy elevado, en relación con la producción total. Son unos cuantos los sectores para los cuales los costos ambientales sí son considerables, tales como la siderurgia, la refinación de petróleo y los productos químicos. Éstas son industrias de capital intensivo, que no pueden reubicarse fácilmente.

⁶⁶ *U.S. Department of State Dispatch*, 17 de mayo de 1993.

saría la tecnología para control ambiental. Sin embargo, en 1999, el mercado total para productos y servicios ambientales se estimaba entre seis y siete billones de dólares. La tecnología para el control de la contaminación y, en particular, las tecnologías para el tratamiento de desechos (gestión de desechos sólidos, tratamiento de aguas residuales, monitoreo de contaminantes y control de desechos peligrosos) son los campos que están creciendo con mayor rapidez. También hay una gran demanda de conocimientos, que se refleja en el auge de los despachos de consultores legales y de ingeniería,⁶⁷ y de diversas actividades tales como conferencias, talleres y exhibiciones.

Se requiere de capacitación adicional en la nueva tecnología ambiental. Por las entrevistas realizadas en México, supimos que muchas empresas están invirtiendo en capacitación y educación para sus empleados a fin de elevar su conciencia ecológica. Asimismo, las empresas han empezado a formar equipos dedicados de tiempo completo a los asuntos ambientales.

XII. El acceso a la información y el internet

Como parte de la colaboración entre México y los Estados Unidos, la EPA estadounidense proporciona información y apoyo técnico a México. La EPA ha creado la "Red para Transferencia de Tecnología" (*Technology Transfer Network*), que contiene información completa sobre sus normas y reglamentos, así como sobre diversas tecnologías de control y el costo-eficacia de las mismas. La Red tiene un página en internet y la EPA facilita que las empresas tengan acceso a ella, patrocinando cuentas en internet, etc. Asimismo, la EPA está promoviendo los contactos con la agencia distribuidora de NU para nuevas tecnologías. (Entrevista con la EPA, San Francisco, 11 de octubre de 1994.)

La mayor parte de la tecnología se obtiene de empresas extranjeras. Actualmente, 45% de la tecnología para el control de la contaminación que México *importa* es de origen estadounidense.⁶⁸ Asimismo, la mayoría de la *transferencia de tecnología* ocurre a través de empresas extranjeras que tienen filiales en México, *joint-ventures*, concesionarias o acuerdos de cooperación tecnológica con empresas mexicanas. Las empresas que se instalan en Mé-

⁶⁷ Entrevista personal con el ingeniero Fernando Ortiz Monasterio, ERM Consultores Ambientales, México, D.F., 14 de septiembre de 1994. ERM ha tenido una gran actividad en los últimos cuatro años. La aplicación más estricta de las normas ambientales fue un factor importante para entrar en el mercado mexicano de servicios ambientales.

⁶⁸ *Journal of Commerce*, 22 de octubre de 1994. De acuerdo con el TLCAN, se están reduciendo las barreras arancelarias para la tecnología ambiental proveniente de los Estados Unidos o Canadá.

xico parecen muy preocupadas por el medio ambiente. No quieren tener problemas con el gobierno mexicano, ni ser multadas o clausuradas. Los consultores en medio ambiente refieren que, en el pasado, antes de invertir en México las compañías extranjeras acudían a ellos para informarse sobre aspectos relativos a la constitución de empresas y a los impuestos; hoy en día también buscan información sobre asuntos ambientales. Casi todas ellas se muestran dispuestas a cumplir con la legislación en la materia.⁶⁹

Adaptación a las condiciones locales

La demanda de tecnología ambiental ha aumentado como resultado de la nueva legislación del ramo. Pero no todas las compañías tienen dinero para adquirir nueva tecnología y aquellas que sí lo tienen encuentran algunos obstáculos para ello. La tecnología extranjera no siempre es apropiada para las condiciones nacionales o locales. Por ejemplo, algunas tecnologías para el tratamiento de aguas residuales dependen específicamente de las características del agua que va a ser tratada. Esto dificulta adquirir la tecnología adecuada en el extranjero, pues requiere de adaptaciones tecnológicas para reducir los elementos contaminantes específicos y garantizar el cumplimiento cabal con las normas ambientales.⁷⁰

Esto ha empezado a estimular la *investigación ambiental* en México, la cual hasta hace poco era prácticamente inexistente.⁷¹ La necesidad de adaptar la tecnología extranjera a las condiciones locales ha hecho germinar cierta investigación ambiental en México. En el recuadro XIII, por ejemplo, se presenta un esbozo del desarrollo de tecnologías apropiadas para el tratamiento de aguas residuales, realizado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

⁶⁹ Entrevista personal con Gustavo Alanís, presidente del Centro de Legislación Ambiental de México, México, D.F., 13 de septiembre de 1994.

⁷⁰ Entrevista personal con Rosalba Casas, UNAM, México, D.F., 7 de septiembre de 1994. Véase, también, Rosalba Casas, "El tratamiento biológico de aguas residuales: demanda social o coyuntura política", en *La biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas*, México, UNAM, 1992.

⁷¹ La ciencia y la tecnología mexicanas tienen las características de las de los países en vías de desarrollo: el nivel general de investigación y desarrollo es bajo, la mayor parte de las innovaciones tecnológicas se introduce a través de las empresas transnacionales o mediante concesiones, y existe poca conciencia de las implicaciones económicas, sociales y culturales que tienen los avances en ciencia y tecnología. Sin embargo, las cuestiones ambientales han empezado a captar la atención tanto del gobierno como del sector privado.

XIII. El Instituto de Ingeniería de la UNAM

El Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México ha adaptado la tecnología anaeróbica para el tratamiento de aguas residuales, en respuesta a una necesidad de las plantas de tratamiento que se hizo evidente a raíz de que empezó a aplicarse la legislación ambiental. El Instituto desarrolló una tecnología anaeróbica que es apropiada para el contexto mexicano, ya que no implica elevados costos de operación y mantenimiento. El tratamiento anaeróbico del agua produce no sólo aguas tratadas, sino también biogás (una mezcla de metano y dióxido de carbono). Aunque la tecnología ya existía, tuvo que ser adaptada para México, así que el Instituto de Ingeniería la ha patentado y concesionado a seis empresas. Sin embargo, tiene que competir con las empresas y la tecnología extranjeras, lo cual en ocasiones es difícil, pues los mexicanos prefieren la tecnología de otros países.

Fuente: entrevista personal con el doctor Adalberto Noyola, coordinador de Bioprocesos Ambientales, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, D.F., 28 de septiembre de 1994.

Un problema es que en México se tiene poca confianza en la investigación nacional y las empresas prefieren comprar tecnología extranjera; por tanto, la tecnología mexicana enfrenta una competencia muy fuerte. Por otra parte, son pocas las universidades e instituciones que realizan investigación sobre prevención de la contaminación. En México, la investigación sobre tecnología ambiental arrancó a principios de los años noventa, y *ello debido únicamente a que la legislación empezó a ser aplicada*. Esto generó un mercado, pero el mercado efectivo, la demanda efectiva, sigue dependiendo del rigor con que se aplique la ley. En 1994, año de elecciones presidenciales y de intranquilidad política en México, la administración de las leyes ecológicas fue un poco menos rigurosa, lo que de inmediato resintieron los ingenieros ambientales, pues se redujo el número de proyectos.⁷²

El de la UNAM es uno de los pocos ejemplos que existen acerca de la posibilidad de desarrollar tecnología que responda a las necesidades nacionales y que no siempre tiene que ser importada. Es claro que México debe estar al tanto de lo que se está haciendo en el exterior y de las novedades, pero la tecnología nacional también debería tener un lugar. Existe un mercado para ella y debería dársele la oportunidad de desarrollarse; no sería necesario depender de las costosas tecnologías extranjeras ni de los onerosos expertos de

⁷² Entrevista personal con el doctor Adalberto Noyola, coordinador de Bioprocesos Ambientales, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, D.F., 28 de septiembre de 1994.

otros países. De hecho, México podría hacer importantes contribuciones en algunos campos de la investigación, como el de la biodiversidad.

Actualmente, la Subsecretaría de Asuntos Ambientales brinda apoyo financiero a las instituciones que hacen investigación, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) también financia investigaciones y ofrece becas para estudios de posgrado en el extranjero.

Incentivos

Los recursos financieros pueden constituir un problema importante para la adquisición de nueva tecnología, sobre todo para las empresas pequeñas. Aunque no podemos describir aquí de manera detallada los esquemas de incentivos financieros, mencionaremos algunos instrumentos que son esenciales para la transferencia de tecnología.

En 1992, las autoridades del Área Metropolitana de la Ciudad de México y la Confederación de Cámaras Industriales firmaron un programa conjunto para reducir los niveles de contaminación industrial en la zona. Parte del programa consistía en crear un fondo especial, en Nacional Financiera (Nafinsa), para otorgar préstamos blandos a las pequeñas y medianas empresas que desearan instalar equipo ecológicamente limpio, hacer mejoras a sus procesos industriales en beneficio del medio ambiente, reducir sus emisiones, instalar plantas de reciclaje o reubicar sus instalaciones en otras zonas. Sin embargo, el procedimiento para otorgar los préstamos es muy burocrático y se dice que las tasas de interés resultan muy elevadas para muchas pequeñas empresas, aunque son inferiores a las del mercado. Más aún, no todas las empresas saben que existen estos estímulos financieros o, si lo saben, no confían en ellos.

Por su parte, el Conacyt ofrece apoyo financiero a las empresas a través de la comisión Fidetec, y el gobierno del presidente Ernesto Zedillo prometió diseñar una política ambiental centrada en una industria con procesos de producción limpios, como ya quedó explicado. Ésta incluiría incentivos fiscales para las empresas que instalaran equipos anticontaminantes.⁷³

⁷³ Para un análisis de los esquemas de incentivos económicos y financieros, así como de su eficacia, véase Víctor Urquidí, "The Use of Economic Incentives for Clean Technology in Developing Countries", trabajo presentado en la International Association for Clean Technology Third International Conference, Viena, abril de 1994; "Economic Aspects of Environmental Protection", trabajo presentado en la UNAM, febrero de 1992; y "Desarrollo sustentable e incentivos económicos", trabajo presentado en la UNAM, noviembre de 1992.

Inversiones en TER

Comportamiento de las empresas: estudios de caso. Visitamos diversas empresas medianas y grandes, de varias nacionalidades. Todas, salvo dos, se encuentran en la ciudad de México. Se entrevistó a sus directivos para saber si en sus decisiones de inversión influían las normas ambientales mexicanas (y su aplicación), y si transferían TER a México. Los datos sobre la inversión en TER se presentan tal como nos los proporcionaron.

Organon Mexicana. Organon Mexicana, subsidiaria de la empresa holandesa Akzo Nobel, tiene una planta en la ciudad de México que fabrica productos farmacéuticos. En fecha reciente la reacondicionó e instaló un sistema para eliminar las emisiones contaminantes a la atmósfera. Esta medida no se debió a una preocupación por el medio ambiente, pues la unidad farmacéutica genera poca contaminación, sino que fue resultado de la normatividad mexicana y de los lincomientos de Akzo Nobel en materia de medio ambiente. Instalaron filtros de aire y colectores de polvo, aunque estos últimos provocaron un mayor consumo de energía. *Estas inversiones se hicieron con el fin de cumplir con las normas de Akzo Nobel, así como con las emitidas por la Secretaría de Salud de México.*

Ciba Geigy. Ciba Geigy Mexicana, filial del conglomerado suizo Ciba Geigy, tiene dos grandes plantas químicas y una farmacéutica en México, así como una oficina central que también realiza algunas funciones de producción. Desde hace mucho, las políticas y normas de Ciba consideran la protección del medio ambiente, desde la etapa inicial de planeación. Esto hizo que la empresa estuviera relativamente bien preparada para cumplir con el dinámico avance de la legislación ambiental mexicana. Asimismo, la casa matriz en Suiza continuamente le transfiere tecnología, la cual, ya sea que se destine a los procesos de producción o a los procedimientos de protección ambiental, se adapta para las condiciones locales.

Durante los años setenta, construyeron dos grandes plantas de tratamiento de agua para las fábricas de productos químicos en México. De igual forma, se han hecho y se siguen haciendo inversiones en equipo para el control de las emisiones. En 1992, la empresa instaló un incinerador para desechos especiales en una de sus plantas químicas. *Las inversiones se hicieron básicamente para cumplir con las políticas y normas ambientales de Ciba.* También tienen varios programas ecológicos, como el denominado "Campos Limpios", que recupera los contenedores agroquímicos utilizados para su disposición final, y el programa "Ecomercadotecnia", que destaca las características ecológicas de los productos, como es su reducido uso de energía. Más aún, Ciba Geigy tiene una política de empleo racional de la energía y algunos programas para disminuir la generación de desechos.

Bayer de México. Esta empresa inició sus operaciones hace alrededor de 70 años, como una filial de ventas de la compañía alemana Bayer, y ahora tiene varias plantas de producción en todo el territorio mexicano, dentro de los sectores químico y farmacéutico. En los últimos cinco años, Bayer ha hecho inversiones en TER, *pero éstas no se debieron necesariamente a las acciones legales o a la aplicación de las leyes por parte de las autoridades mexicanas.* Algunas inversiones se realizaron porque Bayer había comprado varias plantas que necesitaban ser limpiadas para cumplir con las normas ambientales. Otras se hicieron debido a los avances tecnológicos y otras más, por razones de mantenimiento. Asimismo, Bayer tiene sus propias normas corporativas en materia de medio ambiente, por lo que sería difícil identificar cuáles inversiones se hicieron para cumplir con la respectiva legislación mexicana.

La tecnología empleada en México es la misma que en Alemania, aunque con algunas diferencias, pues las plantas alemanas producen volúmenes muy elevados de una reducida cantidad de productos. Por el contrario, en México, cuyo mercado estuvo cerrado durante largo tiempo, las plantas están diseñadas para producir muchos productos diferentes, en volúmenes más pequeños.

BASF Mexicana. BASF Mexicana, instalada en el país desde 1964, también es de origen alemán. Las áreas que opera en México son diversas y abarcan desde una amplia gama de productos plásticos hasta pinturas, pigmentos y espuma de poliestireno. Tiene varias plantas de mediano tamaño y la mayoría están en la ciudad de México, aunque la empresa está por trasladar fuera algunas, y los principales procesos de producción, debido, en parte, a la sensibilidad de la zona urbana a la contaminación, y a cuestiones de costo-eficacia. En la ciudad de México el agua es escasa, y la electricidad, la disposición final de los desechos, el transporte, etc., son más caros.

El diseño del nuevo complejo industrial de BASF da mucha importancia al aspecto ecológico, por lo cual se hicieron evaluaciones de impacto ambiental. BASF planea construir una bodega para almacenar todos los residuos generados por sus procesos de producción, lo que se debe, por un lado, a que las instalaciones actuales son inadecuadas (México cuenta hasta la fecha sólo con dos bodegas de almacenamiento autorizadas) y, por el otro, a que la empresa quiere evitar que se le responsabilice por residuos almacenados en una bodega colectiva que bien podrían pertenecer a otra compañía. Asimismo, planea construir un incinerador.

El proyecto para la nueva planta fue realizado en Alemania, así como las investigaciones y estudios del mismo. La mayor parte de la tecnología proviene de BASF Alemania, pero se ha adaptado a las condiciones mexicanas pensando en cumplir con las normas de este país. De acuerdo con nuestro

entrevistado en 1994, en la planta se utilizaría lo último en tecnología. *Las inversiones en TER se han hecho en gran medida para acatar las normas de BASF.*

Celanese Mexicana. Es la empresa petroquímica privada más grande de México. Forma parte del Grupo Hoechst y llegó a México hace 50 años. Fabrica una amplia gama de productos: fibras, petroquímicos y químicos, películas fotográficas y empaques. Su programa de reducción de desechos se propuso disminuir, para 1996, 70% el nivel de emisiones registrado en 1991. Para ello, Celanese ha hecho considerables inversiones en TER.

La unidad de crilatos textiles sigue ahora un nuevo proceso, que reduce los contaminantes emitidos a la atmósfera. *Esta inversión en particular se hizo con el fin de cumplir con las políticas ambientales de la propia empresa.* En una de sus plantas, Celanese construyó un reactor Biohoch. Esta tecnología para el tratamiento de aguas, totalmente cerrada, proviene de la Hoechst alemana y es una tecnología de punta. Otra inversión fue la conversión, en un complejo, del uso de gasolina a gas natural, lo que redujo las emisiones en 5 000 toneladas por año.

La mayor parte de la tecnología que utiliza Celanese Mexicana viene de Alemania, a través de una comercializadora, la empresa de ingeniería UHDE, que es cien por ciento propiedad de la Hoechst alemana. Se utiliza lo último en tecnología. En una de sus plantas, Celanese Mexicana está empleando una tecnología que ella misma desarrolló, por lo que no tiene que pagar regalías.

Cementos Apasco. Cementos Apasco es una de las empresas del grupo suizo Holderbank. Tiene seis fábricas cementeras en otros tantos estados de la República. La empresa llegó a México en 1940.

Todas las plantas tienen colectores de polvo y se han instalado nuevos instrumentos para el monitoreo continuo de las emisiones. Hace poco, la empresa tomó la decisión de proteger más el medio ambiente, y una de las acciones en tal sentido fue reducir el consumo de gasolina, utilizando como combustible desechos, por ejemplo llantas viejas. También ha empezado a producir un nuevo tipo de cemento, llamado posulánico, que contiene un suelo volcánico denominado posulana. El proceso de producción requiere de menos combustible y el cemento es resistente a la corrosión. Esta tecnología es nueva. Por otra parte, Apasco planea utilizar las aguas residuales de los sanitarios, en algunas de sus plantas, para crear humedales. Las aguas residuales primero se tratan y luego se usan para irrigar las tierras circundantes. La utilización de los humedales es también una tecnología nueva en México. Apasco está haciendo esto *para cumplir con la legislación ambiental mexicana* y porque los humedales crearán reservas atractivas, alrededor de sus plantas. Asimismo, la empresa pretende producir su propia electricidad, por medio de molinos de viento, para ahorrar energía.

Holdebank proporciona a Apasco apoyo técnico y le ofrece ideas y conceptos generales, a partir de lo cual la organización mexicana elabora los planes de ingeniería detallados. Primero busca proveedores de tecnología dentro del país, pues la tecnología externa resulta a veces difícil de aplicar, por la diferencia en los niveles de conocimiento y educación. Se nos comentó que no hay problema alguno en conseguir una tecnología en particular, si se está dispuesto a pagar por ella.

Kodak Mexicana. Kodak Mexicana, una filial de la empresa estadounidense Eastman Kodak Company, realiza actividades tanto de mercadotecnia como de fabricación. (Algunas de sus operaciones mercadotécnicas se describieron en el recuadro VII.) Kodak tiene una fábrica en Guadalajara desde hace 25 años, la cual lleva a cabo trabajos de fotosensibilización, fabricación de películas y ensamble electrónico.

Kodak hizo varias inversiones en TER. En 1994, instaló una planta de tratamiento de aguas industriales para cumplir con las normas de calidad del agua establecidas por el gobierno de Guadalajara. Ahora analiza el reciclaje del agua, estudio que efectúa el personal del departamento de investigación en ingeniería de Kodak México, con apoyo de especialistas de las oficinas centrales en los Estados Unidos. La empresa quiere reciclar el agua por razones de eficiencia, pues en México es escasa y tiene un costo considerable.

También se construyó un lugar de almacenamiento de residuos peligrosos, *para cumplir con las normas ambientales mexicanas.*

Asimismo, la compañía hizo algunas inversiones para reducir los niveles de ruido, que las leyes mexicanas no regulan pero sí lo hacen las *normas corporativas* de Kodak. Esto forma parte de su política de "buen vecino", pues existen zonas residenciales cerca de la planta en Guadalajara.

En general, las tecnologías que emplean en México son las mismas que en los Estados Unidos, pero se seleccionan para cubrir los volúmenes producidos. La norma es usar la mejor tecnología disponible, a un costo razonable.

Curtidos Temola. Es una curtiduría mexicana de tamaño entre mediano y grande, que desde 1966 opera en Cuautla, Morelos, a 120 km de la ciudad de México. En un principio, el proceso final de producción se realizaba en la planta de la ciudad de México, pero en 1992 se tomó la decisión de unir las dos plantas, por motivos de abasto de agua. Una curtiduría utiliza mucha agua y ésta es escasa en la ciudad de México.

Hasta 1993, Temola trabajaba en *joint-venture* con la empresa alemana Freudenberg, mediante la cual tenía acceso a la tecnología. A principios de los años ochenta, Temola invirtió mucho dinero en los procesos de reutilización y reciclaje. Instaló maquinaria para reutilizar los químicos usados durante el proceso del curtido. Asimismo, el cromo que se emplea en el

proceso de producción es reciclado. Las partículas de grasa y carne se separan y se venden a los productores de jabones. Más aún, Temola instaló una planta para tratar el agua antes de que se regrese al río.

En 1994, la empresa hizo nuevas inversiones, en su mayoría para mantenimiento, pero algunas de ellas *para cumplir con las nuevas normas ambientales que regulan las emisiones atmosféricas*. Se adquirió equipo para medir las emisiones de gas que se desprenden de las chimeneas.

Productor de corrector líquido. También, en la ciudad de México, entrevistamos a un productor de "liquid paper" (un líquido para corregir errores mecanográficos), originario de un país europeo. En 1991, las autoridades ambientales clausuraron totalmente esta empresa, durante dos semanas, pues no contaba con la licencia de operación necesaria y estaba produciendo mucha contaminación atmosférica. La empresa tuvo que pagar una fianza muy elevada, que recuperó después de que obtuvo la licencia requerida y que reabrió la planta. Ese mismo año, hizo algunas inversiones en TER, como equipo de medición y filtros de agua. Según comentó la empresa, esas inversiones le fueron benéficas pues, sin el equipo, *quizá no habría podido cumplir con la normatividad ambiental mexicana y habría corrido el riesgo de ser clausurada de nuevo*.

Maquiladoras

XIV. Maquiladoras

En 1965 se creó la industria maquiladora para atraer inversiones extranjeras y estimular la generación de empleo, incrementar la transferencia de tecnología a México y crear vínculos con la industria nacional. Las plantas maquiladoras están ubicadas a lo largo de la frontera con los Estados Unidos. Están sujetas a las leyes y normas mexicanas, pero las empresas extranjeras pueden introducir materiales a México sin pagar impuestos aduanales, siempre que exporten los productos terminados y repatrien los desechos peligrosos resultantes al país que provee la materia prima.

Problema con los desechos

Muchas maquiladoras estadounidenses no envían a su país los desechos peligrosos que producen. Cerca de 30% de éstos permanecen en México. De 1988 a septiembre de 1992, los inspectores mexicanos clausuraron temporalmente 980 maquiladoras por no haber regresado los residuos peligrosos a su país de origen. Otro problema es que se introducen ilegalmente a México desechos originados en los Estados Unidos. Las leyes mexicanas es-

tipulan que no pueden importarse desechos peligrosos, a menos que se utilicen como materia prima. Sin embargo, la proporción de los desechos de las maquiladoras que se regresan a los Estados Unidos parece estar aumentando.

(Entrevista en la oficina de la representación de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente en Tijuana, Baja California, 5 de octubre de 1994.)

Las plantas de ensamble industrial extranjeras ubicadas en la zona fronteriza entre México y los Estados Unidos, llamadas "maquiladoras", son bien conocidas por el considerable nivel de contaminación que han producido. Esto se debe en parte a la industrialización y en parte a la acelerada urbanización, producto de los flujos migratorios hacia las zonas de las maquiladoras. La contaminación es generada no tanto por las grandes maquiladoras, como por las numerosas pequeñas empresas subcapitalizadas, que no cumplen con los requisitos legales.⁷⁴ Sin embargo, las maquiladoras están cada vez más conscientes de que pueden ser clausuradas si no cumplen con las normas ambientales o si no regresan sus desechos.⁷⁵ Hasta hace algunos años, la mayoría de las maquiladoras no cumplían en absoluto con las leyes e indudablemente contaminaban mucho. Ahora se preocupan más. Desde que las autoridades mexicanas empezaron a aplicar la ley con rigor, hace algunos años, y varias empresas fueron clausuradas (tres o cuatro por mes, en promedio), las compañías aceptaron que debían hacer algo por el medio ambiente.

Intentamos entrevistar a los directores de algunas maquiladoras, pero la mayoría de ellos se rehusó a hablar con nosotros. Sólo dos empresas maquiladoras en Tijuana, que prefirieron quedar en el anonimato, accedieron a ser entrevistadas. Una es una planta estadounidense que produce generadores y transformadores. Nos dijeron que la empresa no cumplía con las normas ambientales mexicanas, pero que en fecha reciente había empezado a ocuparse de ello. Había hecho inversiones en TER *a raíz de que empezó a aplicarse la ley*. La medida más importante que habían tomado hasta ese momento era reducir el volumen de desechos. Asimismo, la empresa había puesto en marcha un proyecto para reciclar el alcohol, inversión que se hacía, además, por motivos de costo-eficiencia. De igual forma, se habían realizado otras inversiones pequeñas, para instalar filtros y reducir las emisio-

⁷⁴ Entrevista con el Equipo Fronterizo de la Región 9 de la EPA, San Francisco, California, 11 de octubre de 1994.

⁷⁵ Entrevista personal con el señor Víctor Meza Esqueda, Profepa, Tijuana, Baja California, 5 de octubre de 1994.

nes a la atmósfera, con el fin, nuevamente, de cumplir con la normatividad mexicana.

La otra empresa entrevistada es japonesa y se dedica al ensamble de tableros de computadoras y de aparatos de control remoto para televisores. Esta empresa empezó a utilizar productos químicos sin clorofluorocarbono (CFC), el cual daña la capa de ozono. Esta medida fue resultado de una *decisión corporativa*, pues la casa matriz en Japón había prescrito que todas sus filiales evitarían el empleo del CFC. Esta empresa afirma que cumple con las normas ambientales mexicanas. Aparte de esa medida, no se había hecho ninguna otra inversión en TER.

Respuesta a la ley y a la aplicación de la misma

México ha puesto en vigor una legislación ambiental razonablemente buena, ha emitido al respecto normas estrictas y aparentemente está haciendo esfuerzos serios por aplicarlas. Como resultado de ello, todas las empresas entrevistadas parecen estar adoptando medidas para mejorar las condiciones ambientales de sus plantas y fábricas. Todas están invirtiendo en TER. En la mayoría de las empresas transnacionales esto no se debe necesariamente a la normatividad mexicana, sino más bien a que sus propios reglamentos corporativos lo exigen. Pero, si las normas mexicanas llegan a ser más severas que las del país de origen de la empresa transnacional, lo que en ocasiones ocurre porque México está adoptando con rapidez normas similares a las de los Estados Unidos, dicha empresa tendrá que asegurarse de cumplir con ellas.⁷⁶ Los entrevistados comentaron que las medidas legales se han dirigido especialmente a las grandes empresas privadas, lo que hace que éstas deban estar más al pendiente de acatarlas plenamente.

Encontramos que las empresas grandes sí parecen estar invirtiendo en TER, pero éstas representan sólo 2% de la actividad empresarial en México y muchas de ellas son compañías extranjeras que ya tienen una conciencia ambiental. La totalidad de las transnacionales con las que hablamos, todas ellas grandes, está invirtiendo en TER, mientras que las dos mayores empresas mexicanas, Pemex y la Comisión Federal de Electricidad, también informaron estar haciendo algunas inversiones, aunque todavía no las suficientes.

Algunas de las empresas medianas parecen estar invirtiendo en TER.⁷⁷ Las empresas medianas que visitamos (Curtidos Temola y las maquiladoras

⁷⁶ Véase el apartado "Política ambiental corporativa".

⁷⁷ Esto lo comentaron varios de los entrevistados y puede observarse en los resultados de la encuesta de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos (véase nota 64), la cual mostró

de Tijuana) así lo han hecho. Curtidos Temola comentó que las inversiones que han realizado tienen el propósito de cumplir con las nuevas normas ambientales, y una de las maquiladoras dijo explícitamente que había empezado a hacer inversiones en TER debido a las acciones emprendidas por el gobierno para aplicar la ley.

Nuestra información concerniente a las pequeñas empresas proviene de fuentes secundarias. Estas empresas aún no parecen estar invirtiendo mucho en TER. No tienen los recursos financieros para adquirir una tecnología mejor, no conocen o comprenden las normas ambientales y les falta conciencia ecológica. Debe encontrarse una solución, pues las pequeñas empresas representan más de 80% del mercado mexicano.

La información obtenida en las empresas que entrevistamos indica una tendencia, sobre todo en las grandes, a cumplir de antemano. Sin embargo, la mayoría de las empresas sólo empiezan a preocuparse por respetar las normas después de que han sido inspeccionadas o clausuradas por daños al medio ambiente. Los resultados de la encuesta realizada por la Cámara de Comercio de los Estados Unidos muestran una correlación aparente entre las inspecciones y el aumento de la inversión ambiental.⁷⁸ De aquellas empresas que respondieron a la encuesta, 100% de las que fueron inspeccionadas en 1991 aumentaron sus inversiones en términos reales en 1992, mientras que sólo dos tercios de las que no lo fueron incrementaron sus inversiones, y el tercio restante no lo hizo.

Asimismo, las empresas cumplen con las leyes e invierten más en TER para obtener préstamos o créditos extranjeros. Cuando solicitan un crédito, las empresas deben demostrar un comportamiento ambiental adecuado y el cumplimiento cabal de las leyes.⁷⁹ Asimismo, las entrevistas revelaron que el aspecto del costo-eficiencia también se considera para invertir en TER, como en el caso de BASF, que decidió reubicar sus plantas fuera de la ciudad de México por la escasez del agua y el elevado costo de la electricidad y otros servicios.

que 93.1% de las empresas muy grandes, 69.2% de las grandes, 50% de las medianas y 36.8% de las pequeñas tenían programas de inversión de capital para proyectos de medio ambiente. Sin embargo, la tasa de respuesta en esta encuesta sólo fue de 8 por ciento.

⁷⁸ Véase la nota 64.

⁷⁹ Entrevista personal con Sam Elkady, consejero de Agricultura Comercial, Alimentos, Pesca y Bosques, Embajada de Canadá en México, 27 de septiembre de 1994.

Transferencia de tecnología

Las casas matrices de todas las empresas entrevistadas transfieren TER a sus filiales. En un caso, el socio alemán transfirió TER a México en el curso de la creación de una *joint-venture*. A menudo, lo que se transfiere es tecnología de punta. La mayoría de las transnacionales no realizan actividades de investigación y desarrollo en México. Los entrevistados comentaron que no es difícil conseguir la tecnología necesaria, si se tienen los recursos para pagarla.

La tecnología utilizada en México es a veces, pero no siempre, la misma que se emplea en los países de las casas matrices. Algunas empresas mencionaron que considerarían adquirirla en otras partes, incluso en México, si pudieran conseguir el mismo resultado a un menor precio. Por su proximidad, el equipo para control ambiental de los Estados Unidos tiene ventaja sobre las fuentes europeas.

La tecnología extranjera a veces debe adaptarse a las condiciones de México, pero los ajustes suelen ser menores y las empresas entrevistadas no perciben esto como un gran problema. De igual forma, la diferencia en los volúmenes de producción requiere que en ocasiones se utilicen tecnologías distintas en México.

La política gubernamental consiste en que las empresas cumplan con la normatividad ambiental que se aplica en sus países de origen, así como con la mexicana,⁸⁰ a fin de que México no se convierta en un país receptor de desechos.

Política ambiental corporativa

Las entrevistas mostraron que algunas empresas transnacionales estaban haciendo inversiones en TER para cumplir no sólo con la legislación mexicana, sino también con sus reglamentos internos. Para proteger sus ventajas competitivas y los beneficios a largo plazo, así como para acrecentar la conciencia ambiental y crearse una imagen de empresas ecológicas, muchas transnacionales han elaborado políticas al respecto, con normas obligatorias para todas sus filiales en el mundo, independientemente de que el país en el que se encuentren aplique o no leyes en la materia.

En 1984 ocurrió un accidente muy grave en una planta de pesticidas propiedad de la empresa estadounidense Union Carbide, en una zona residencial en Bhopal, India. Muchas personas resultaron heridas o muertas y

⁸⁰ Los reglamentos sobre inversión extranjera en México exigen que las nuevas inversiones incorporen la tecnología necesaria para cumplir con las normas ambientales mexicanas.

el accidente tuvo una resonancia mundial que acabó con la reputación de la empresa. El incidente de Bhopal, aunado a otros, tuvo un enorme efecto y obligó a que los directores de las grandes transnacionales se preocuparan mucho más por el entorno. El resultado inmediato fue que la alta gerencia empezó a acoger mejor los proyectos de políticas ambientales que presentaban los ingenieros. Poco a poco, las decisiones relativas a los asuntos ambientales comenzaron a verse como un interés estratégico que concernía a los directivos, y ya no como un mero asunto práctico de interés exclusivo para los ingenieros ambientales.

Grupo Hoechst Celanese. Algunas empresas transnacionales pusieron en marcha programas ambientales como una respuesta directa al accidente en Bhopal. Por ejemplo, el Grupo Hoechst Celanese comisionó a un equipo de expertos para que revisaran sus nueve plantas en los Estados Unidos y verificaran si alguna de ellas presentaba una situación similar a la de la planta de Union Carbide.⁸¹ Desde entonces, Hoechst Celanese en los Estados Unidos tiene un programa de auditorías de seguridad ambiental. En 1985, con la asistencia de los consultores de Arthur D. Little, iniciaron un programa ecológico. Se establecieron criterios uniformes para las auditorías y se elaboró un programa de salud y seguridad ambiental. Más tarde, el programa se aplicó a las filiales en otros países.

Es claro que a las empresas les interesa tener una *imagen ecológica*. Cualquier percance en un país puede afectar inmediatamente a la organización en todo el mundo. Pero, además del interés por la imagen de la empresa y la conciencia ecológica que tenga la propia corporación, existen otras razones para contar con una política ambiental. De hecho, muchas empresas ya tenían dichas políticas antes de que ocurriera el accidente en Bhopal. Lo que hace que una empresa se interese por ir más allá de lo que marca la ley son los *beneficios a largo plazo*.

Las conversaciones con los directivos de las casas matrices de algunas de las filiales entrevistadas en México nos revelaron ciertos aspectos interesantes de las políticas ambientales de las empresas.

Giba Geigy. La empresa suiza Ciba Geigy ha seguido algunos principios sobre medio ambiente desde inicios de los años setenta, incluido el de tomar en consideración los aspectos ecológicos desde la etapa de planificación de la producción. Como nos comentaron,⁸² es más fácil cumplir por anticipado y hacer ciertas inversiones ambientales cuando resulta menos pe-

⁸¹ Conversación telefónica con Jean Thomas, gerente ambiental del Hoechst Celanese, Nueva York, 18 de octubre de 1994.

⁸² Entrevista personal con Janet Ramp (ingeniera ambiental) y Urs Gujer (jefe de Producción Ambiental), Ciba Geigy, Base, 20 de enero de 1995.

sado en términos económicos. Esto permite ir haciendo mejoras graduales, en lugar de tener que aplicar un programa de inversiones urgentes para cumplir con las normas legales. También está el aspecto de la competitividad: una empresa que acepta el costo de la protección ambiental desde el inicio se hace de una buena imagen, y gana puntos competitivos que le servirán en el momento en que la ley exija una tecnología que por otra parte ella ya posee. Entonces, se pondrá a la cabeza y, si las otras compañías no pueden cumplir debidamente con las normas, se encontrará en una posición inmejorable. Estas ventajas competitivas son especialmente importantes para la operación en un país en vías de desarrollo.⁸³

BASF. BASF empezó a interesarse por los asuntos ambientales en los años sesenta e inició el diseño de la primera planta grande para el tratamiento de agua en Alemania, la cual terminó a mediados de los setenta. La política de la empresa está encaminada a reducir el uso de materias primas, la producción de desechos, etc. Se consideró que sería económicamente inconveniente el no hacerlo.⁸⁴

Eastman Kodak. Esta empresa inició su programa de evaluación de salud, seguridad y medio ambiente a finales de la década de los ochenta. Aplica las mismas normas a sus filiales en todo el mundo y ha desterrado el uso de ciertos productos químicos. Más aún, creó el sistema Environwatch, que ofrece a sus clientes servicios de apoyo en materia ambiental. Se nos dijo que la responsabilidad ambiental es un elemento esencial de la calidad de los productos.⁸⁵

Akzo Nobel. El sistema de gestión ambiental de Akzo Nobel, implantado a finales de los ochenta, tiene el propósito de elevar los niveles de producción y de conservación del medio ambiente, en el conjunto de plantas de la empresa. Para que estas mejoras sean continuas es importante que en toda la empresa se aplique un enfoque sistemático. Akzo encontró que no siempre es necesario hacer nuevas inversiones para conseguir que disminuyan las emisiones, los desechos, etc., pues ciertos cambios en la organización o en los procedimientos estándar de producción pueden también tener un efecto en el mismo sentido.⁸⁶

⁸³ Es poco probable que las empresas ubicadas en naciones tales como los Países Bajos o Alemania tengan muchas oportunidades de obtener ventajas competitivas y, en cualquier caso, en estos países la legislación siempre va a la cabeza de las empresas.

⁸⁴ Entrevista personal con Jorge Kordes, Oficina Central de Relaciones Públicas y Comunicación Mercadotécnica, BASF, Ludwigshafen, 19 de enero de 1995.

⁸⁵ Entrevista personal con Maria Bober, Richard Poduska y Thomas Dagon, Eastman Kodak Company, Rochester, 19 de diciembre de 1994.

⁸⁶ Entrevista personal con el señor Vis, Akzo Nobel, Arnheim, 17 de enero de 1995.

En general, la política y lineamientos o normas ambientales implican *una aproximación sistemática a la gestión del medio ambiente* que deben tomar en consideración la empresa y todas sus plantas de producción en el mundo. Así como una empresa necesita de un sistema de contabilidad financiera, también requiere de un sistema de "contabilidad ambiental". Toda planta productiva tiene que saber qué debe tener, qué debe hacer y cómo debe manejar los procesos de producción, de suerte que actúe responsablemente y reduzca el riesgo de accidentes ambientales. Además de las normas y lineamientos, algunas de las empresas grandes publican ahora informes anuales sobre el medio ambiente, lo que constituye algo muy positivo, pues para ello es necesario aplicar un enfoque sistemático.

Resumen

Todas las empresas transnacionales que entrevistamos tienen una estructura más o menos descentralizada, en lo que se refiere a la gestión ambiental. Esto se debe a que la gestión ambiental depende del tipo de tecnología utilizada y a que cada unidad empresarial emplea una tecnología diferente. Más aún, el personal de una unidad de producción debe tener confianza en los procedimientos de gestión ambiental, para lo cual tiene que participar en la toma de decisiones.

La política ambiental que define la casa matriz es un punto de partida, pero tiene que adaptarse y ajustarse a las circunstancias particulares de cada país. Las filiales deben seguir la política corporativa, aunque no exista una legislación ambiental en el país huésped, o bien dicha legislación no se aplique o sea inadecuada. Si las normas nacionales son más severas, la filial debe por supuesto cumplir con ellas, como es el caso de México. Periódicamente, la casa matriz envía equipos de auditores para verificar que todas las plantas productivas sigan la política ambiental corporativa o estén trabajando en ello, y para vigilar que cumplan con la normatividad ambiental del país huésped. Se elabora un informe, se toma nota de los problemas, se formulan recomendaciones y se establece un plazo para hacer las adecuaciones. La dirección general de la casa matriz debe aprobar el informe de la auditoría.

Las empresas que entrevistamos nos mencionaron que muy a menudo se emplea a los ingenieros y consultores ambientales del país en el que se encuentran sus plantas productivas. En cuanto a la tecnología, o bien se transfiere y, si es necesario, se adapta, o bien se compra en el lugar. En el primer caso, a veces hay que capacitar al personal de la filial, lo que suele hacerse mandando a los ingenieros locales a la casa matriz para que estudien durante un periodo determinado.

Las inversiones en TER se basan en el principio de la *ecoeficiencia* (costo-eficiencia). Las mejoras ambientales cuestan dinero, por lo que deben fijarse las prioridades. En Europa y los Estados Unidos no hay mucho que pueda hacerse: la más mínima adecuación de tipo ambiental cuesta una fortuna, por lo que prefiere aplicarse ese dinero a otros propósitos. Aquí, lo importante es hacer “inversiones inteligentes”, es decir, identificar los lugares en los que pueden obtenerse más resultados ecológicos con un costo igual o inferior.

Actualmente, las empresas transnacionales están por lograr que se apliquen las mismas normas ambientales en todo el mundo. Aún no lo consiguen, pero se espera que, tarde o temprano, las normas sean iguales en todos los países. Las nuevas inversiones deben cumplir con los lineamientos corporativos, sin importar el lugar donde se apliquen, e incorporarán lo último en tecnología, como son procesos de producción más limpios. Esto resulta más sencillo que modernizar plantas antiguas; además, las nuevas inversiones pueden internalizar los costos. Las viejas fábricas serán gradualmente modernizadas hasta alcanzar las normas corporativas, y se utilizará más tecnología “de remedio” para que cumplan, cuando menos, con los reglamentos locales. La compra de fábricas antiguas a otras compañías ha provocado problemas; algunas empresas mencionaron que evitan hacerlo, por el riesgo de que la planta resulte ser contaminante.

La mayoría de las empresas entrevistadas en México trabaja en la industria química o utiliza grandes cantidades de productos químicos. Las casas matrices nos comentaron que siempre siguen el Programa de Cuidado Responsable, cuando menos en sus plantas de productos químicos. Este programa fue diseñado por la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos de los Estados Unidos y tiene el propósito de incitar a las empresas a que adopten medidas de seguridad y de responsabilidad hacia el medio ambiente, cuando trabajen con tales productos.

CONCLUSIONES

Sabemos que, cuando se emite una ley, siempre hay algunas empresas que la acatan y un pequeño grupo que la evade, sin importar lo que se haga al respecto, mientras que la mayoría no se apura a cumplirla, sino hasta comprobar que en efecto se aplica. De esta forma, la administración de la ley no es un fin en sí misma, sino un medio para garantizar que las leyes y reglamentos sean respetados. Su éxito no se mide por el número de casos judiciales o de sanciones impuestas, sino por el grado en que se cumple y por la

mejoría ambiental que de ello resulta. Otra medida, sobre la cual hemos puesto particular atención, es el nivel de inversiones en TER.

El objetivo de este trabajo era verificar hasta qué punto influye la aplicación de las leyes ambientales sobre la decisión de invertir en TER por parte de las empresas, usando el caso mexicano a manera de ejemplo. En México, la normatividad ambiental ha sido aplicada con mucho rigor y, como lo vimos, el resultado es que algunas empresas efectivamente están invirtiendo en TER.

En esta sección examinaremos el éxito de las acciones de México para aplicar la legislación ambiental y el punto hasta el cual éstas han influido en las decisiones de inversión de las empresas.

La ley y su aplicación en México

El marco legal mexicano y la forma en que se administra la ley presentan muchos aspectos positivos.

Las normas ambientales son la piedra de toque del marco legislativo y, en los últimos años, se promulgó un considerable número de ellas. En México, el proceso para la elaboración de las normas da cabida a la participación de los grupos de interés, los sectores industriales y los académicos. En comparación con la experiencia holandesa, resulta notable este grado de aportación ciudadana a la elaboración de normas.

Las normas ambientales de México son muy estrictas, a menudo equiparables a las de la EPA estadounidense. Pero, si bien es ventajoso que México tenga tales normas, pues no quiere convertirse en un refugio de empresas que provienen de países con legislaciones más severas, no debemos olvidar que sigue siendo un país en vías de desarrollo. El alto nivel de las normas pone en aprietos a las empresas nacionales, cuyas limitaciones financieras y tecnológicas, aunadas a la falta de conocimientos sobre la legislación ambiental, en ocasiones impiden que cumplan con esta última.

Desde su creación, en 1992, la Profepa ha sido muy activa en la conducción de inspecciones y rigurosa en la infracción a los violadores, utilizando la sanción administrativa de la clausura temporal. Esto se consideró necesario para tratar de acabar con las transgresiones a la ley, pues las empresas se habían acostumbrado a su aplicación laxa. Ahora, la Profepa trabaja en una estrategia tendiente a fomentar el cumplimiento de la ley, basada en gran medida en las auditorías ambientales. Asimismo, esta dependencia ha contratado y capacitado a un número importante de inspectores ambientales.

Para la aplicación de la ley se ha recurrido básicamente al uso de sanciones administrativas, pero a medida que ha aumentado la conciencia eco-

lógica y, sobre todo, desde que los grupos de interés tienen derecho a presentar demandas legales, se ha incrementado el número de casos ante los tribunales. El derecho de los grupos ambientalistas a iniciar acciones judiciales es algo muy positivo.

Cabe esperar que, en el futuro, la política ambiental también hará uso de incentivos económicos, además de la normatividad. El mercado tendrá que determinar no sólo la manera en que habrá de conseguirse una mejor protección del medio ambiente, sino también dónde se localiza el punto óptimo entre desarrollo económico y protección ecológica.

El gobierno mexicano ha puesto el acento en la educación y la capacitación ambientales. La conciencia ecológica y, por tanto, la presión social para que se brinde una mayor protección al medio ambiente están aumentando. En México, las demandas ciudadanas, sumadas a las presiones internacionales, son la clave para despertar una voluntad política que ponga en marcha acciones efectivas. Más aún, el incremento de la conciencia ecológica ha motivado que el sector privado haga mayores esfuerzos. La participación activa de este sector es crucial para que la estrategia del desarrollo sustentable tenga éxito en México.

Efectos sobre el empleo de TER

No es fácil establecer una relación causal entre la legislación ambiental y el uso de TER. Sin embargo, existen algunos indicadores en el sentido de que la normatividad ambiental y su aplicación influyen positivamente en ello. Ahora que la industria comprende que las autoridades mexicanas están aplicando seriamente la ley, son cada vez más las empresas que se informan sobre los reglamentos y normas relativos al medio ambiente, y los mercados ecológicos crecen en forma acelerada.

Las 36 entrevistas que realizamos en México revelaron que la mayoría de las empresas empiezan a responder ante la legislación ambiental y su aplicación. Aunque existen opiniones encontradas con respecto a la eficacia de la ley y también se mencionan ciertas irregularidades, como el hecho de que se ejerza un control más sobre las empresas paraestatales, la impresión general es que algo positivo está ocurriendo. Todas las empresas comentaron que han observado avances en la legislación ambiental y que están tomando medidas para poder cumplir con el creciente número de normas. Sin embargo, siete de ellas siguen básicamente sus propias políticas y normas corporativas. En este grupo se encuentra un fabricante de productos petroquímicos y tres de químicos. El sector químico, en particular, cuenta con políticas y normas ambientales muy completas. Las empresas

grandes son visitadas periódicamente por los inspectores ambientales, por lo que éstas prefieren cumplir con la ley. Dos compañías mencionaron haber empezado a invertir en TER específicamente a raíz de ciertas acciones legales. Una de ellas había sido clausurada por infringir la ley, por lo que ahora invertía para evitar que esto se repitiera. La otra refirió que había empezado a acatar la ley al ver que empresas cercanas a ellas estaban siendo clausuradas.

En general, las empresas grandes y algunas medianas son respetuosas de la ley y han empezado a hacer inversiones ambientales, a diferencia de las muchas pequeñas que no cumplen del todo, ya sea porque la ley no se aplica debidamente, porque carecen de fondos o porque ignoran la normatividad.

La mayoría de las empresas transnacionales transfieren TER a México y gran parte de la tecnología utilizada, sobre todo en las nuevas inversiones, es tecnología de punta. En México, las normas de calidad y sobre emisiones permiten que la industria elija la tecnología que va a utilizar, la cual, hasta la fecha, es en gran medida tecnología “de remedio”.

Por otra parte, la aplicación de la ley ha impulsado la investigación sobre TER, dada la gran demanda que hay de una tecnología adecuada para las condiciones de México.

Recomendaciones

Algunos puntos positivos que surgieron del estudio de caso de México podrían servir como ejemplo para otros países, sobre todo de América Latina:

- La posibilidad de que participe la ciudadanía en el proceso de elaboración de normas, lo cual cabría esperar que diera lugar a un alto grado de cumplimiento de la legislación ambiental. Este aspecto no sólo es interesante para otros países en vías de desarrollo, sino también para Europa;
- Tanto la separación entre la formulación de las políticas ambientales y su aplicación, como el contar con inspectores cuya única tarea es aplicar la legislación ambiental, son aspectos positivos, puesto que dan por resultado independencia y especialización;
- La creación de una dependencia dedicada específicamente a administrar la ley podría ser un ejemplo para otras naciones. Más aún, la experiencia mexicana muestra que puede conseguirse el acatamiento de la ley utilizando sanciones administrativas, con lo que resulta innecesario un abultado y costoso aparato judicial. Sin embargo, la

Profepa de México no es políticamente independiente, por lo que aún hay ciertos problemas políticos que deben ser resueltos. El elevado número de apelaciones administrativas que reciben un fallo positivo podría indicarnos que no siempre se sigue el proceso debido.

México constituye un ejemplo muy positivo, pues en unos cuantos años ha logrado lo que a otros países les ha tomado 20 o 30. Muestra que un país en vías de desarrollo no tiene que correr riesgos ecológicos para atraer inversiones extranjeras y crear más empleos. La aplicación de la ley en México ha dado lugar a un auge del mercado ambiental, el cual emplea a muchas personas. Más aún, el cierre de empresas no puede atribuirse únicamente a la legislación ambiental, pues la acelerada transición de una economía cerrada a una abierta puso en graves problemas a aquellas compañías que no pudieron adaptarse. De cualquier forma, independientemente de las acciones legales, tarde o temprano el sector privado mexicano tendrá que utilizar TER si quiere ser competitivo en términos económicos.

Temas para investigaciones futuras

México es un país relativamente desarrollado, con una legislación ambiental adecuada y normas ambientales rigurosas. Sería interesante estudiar el papel que desempeña la legislación ambiental en un país menos desarrollado y compararlo con el caso de México para determinar qué aspectos de la experiencia mexicana podrían aplicarse a otro país en vías de desarrollo.

También sería interesante seguir la evolución de las leyes en México. Es probable que, en algún momento, sea necesario que el país cuente con un sistema legal más refinado y que los amplios poderes administrativos que hoy existen den paso a un sistema judicial independiente.

Podría aprenderse más de un estudio de mayor escala sobre la influencia que ejercen las legislaciones ambientales del Tercer Mundo y su aplicación sobre la transferencia de tecnología proveniente de empresas de países industrializados.

Traducción de LORENA MURILLO S.