



A WORLD BANK POLICY RESEARCH REPORT

19851

Armonización de la actividad industrial con el medio ambiente

Nuevas funciones de la comunidad,
el mercado y el gobierno

 Alfaomega

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

ECONOMÍA INTERNACIONAL

ARMONIZACIÓN DE LA
ACTIVIDAD INDUSTRIAL
CON EL MEDIO AMBIENTE

Nuevas funciones de la comunidad,
el mercado y el gobierno

Banco Mundial

 **Alfaomega**

Las fronteras, los colores y los nombres que aparecen en los mapas de este volumen no denotan, por parte del Banco Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni aprobación o aceptación de tales fronteras.

Título original: *Greening Industry: New Roles for Communities, Markets, and Governments*
Publicado por Oxford University Press

Copyright © 2000 Banco Internacional de Reconstrucción
y Fomento / Banco Mundial
1818 H Street, N.W.,
Washington, D.C. 20433, USA.
Todos los derechos reservados

Para esta edición:

© 2002 Banco Mundial en coedición
con Alfaomega Colombiana S. A.
Primera edición: mayo de 2002

ISBN: 958-682-375-X

© 2002 ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S. A. de C.V.
Pitágoras 1139, Col. Del Valle, 03100 México, D.F

Traducción: Unidad de servicios de traducción del Banco Mundial
Diseño de cubierta: Banco Mundial
Fotografías de cubierta: Tanyo Banun-Indo Pix: Curt Carnemark/World Bank, Corbis
Edición y diagramación: Alfaomega Colombiana S. A.
Impresión y encuadernación: Quebecor World Bogota

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia

ÍNDICE

PRÓLOGO	xi
LOS AUTORES	xiii
AGRADECIMIENTOS	xv
RESUMEN	xvii
Capítulo uno	
¿ES LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EL PRECIO DEL DESARROLLO?	1
1.1 Nuevo análisis de Kuznets	3
1.2 La contaminación industrial	4
1.3 Cómo afecta el desarrollo económico la contaminación y la regulación	5
1.4 Auge y caída de los “refugios” para la contaminación	14
1.5 Lucha contra la contaminación: costos y beneficios	17
1.6 El nuevo programa	20
Referencias	21
Capítulo dos	
REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN LA VIDA REAL	23
2.1 Función de los incentivos económicos	25
2.2 Cargos por contaminación: ¿son la verdadera solución?	32
2.3 Focalización del control de las plantas que contaminan	48
2.4 Opciones para la reforma de políticas	49
Referencias	52
Capítulo tres	
COMUNIDADES, MERCADOS E INFORMACIÓN AL PÚBLICO	53
3.1 Las comunidades como medios informales de regulación	56
3.2 El poder del mercado	58
3.3 Instrumentación del Proper en Indonesia	61
3.4 Evaluación del Proper	66

3.5	Reglamentación de la contaminación y equidad en la era de la información	74
	Referencias	75
Capítulo cuatro		
	EL CONOCIMIENTO, LA POBREZA Y LA CONTAMINACIÓN	79
4.1	Cómo ayudar a las empresas a adoptar un régimen de gestión ambiental	85
4.2	¿Quién se queja de la contaminación?	94
4.3	Redefinición de la injusticia desde el punto de vista ambiental	98
	Referencias	101
Capítulo cinco		
	POLÍTICAS ECONÓMICAS NACIONALES: LA CARA OCULTA DE LA CONTAMINACIÓN	103
5.1	Influencia de la reforma comercial en las empresas que contaminan	107
5.2	Influencia del precio de los insumos en la contaminación	109
5.3	Incidencia de la propiedad de las empresas en la contaminación	115
5.4	Reconocimiento de la cara oculta de la contaminación	121
	Referencias	122
Capítulo seis		
	GESTIÓN Y CONTINUIDAD DE LA REFORMA	123
6.1	Contribución de los sistemas de información	128
6.2	Creación de alianzas para promover el cambio	132
6.3	Continuidad de las reformas	135
6.4	Adaptación al cambio	139
	Referencias	142
Capítulo siete		
	ARMONIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL CON EL MEDIO AMBIENTE: EL NUEVO MODELO	143
7.1	Las claves del progreso	145
7.2	Nuevo modelo de control de la contaminación	148
7.3	La función del Banco Mundial	149

RECUADROS

1.1	Cuatro plantas de fertilizantes en Bangladesh	7
1.2	Reglamentación ambiental y desarrollo económico	10
1.3	El control de la contaminación atmosférica salva vidas en Beijing	18
2.1	El sistema neerlandés de cargos por contaminación: historia de un éxito "fortuito"	36
2.2	Lo pequeño... ¿es malo o hermoso?	50
3.1	Inventario de Productos Tóxicos de los Estados Unidos	69
3.2	Evolución del cumplimiento de las normas ambientales en el marco del Proper	72
4.1	La gestión ambiental y el acatamiento de las normas en México	88
4.2	En China los pobres reciben más contaminación	99
5.1	Más allá de las anécdotas: creación de una base de datos mediante programas de cooperación	111
5.2	Contaminación industrial y la crisis financiera de Indonesia	114
5.3	Reforma económica y contaminación industrial en China	118
6.1	Proper: fortalecimiento de la credibilidad	133
6.2	Régimen de coparticipación de fondos en Colombia	137
6.3	Continuidad de las reformas ante los cambios políticos	140

FIGURAS DE LOS RECUADROS

1.1	Plantas de Bangladesh	8
2.1	Efecto de los cargos por contaminación en los Países Bajos	36
2.2	Tamaño de las plantas industriales y mortalidad en el Brasil	50
4.1a	Empresas que contaminan el medio ambiente en México	88
4.1b	Los sistemas de ordenación ambiental y el acatamiento de las normas	88
4.2	Los ingresos y la contaminación del aire	99
5.1	Datos para una investigación comparada	111
5.2	Crisis financiera y contaminación	114
5.3a	Provincias chinas	118
5.3b	Tamaño y propiedad de las fábricas	118
5.3c	Grados de contaminación y reforma económica	119
5.3d	Sectores contaminadores de China	119
6.1	Etapas del desarrollo del Proper	133
6.2	Uso de los ingresos provenientes de los cargos por contaminación	138
6.3	Las elecciones en los países en desarrollo	141

CUADROS

1.1	Índices del nivel de contaminación orgánica del agua, por sector	11
1.2	Tendencias en la contaminación del agua por sustancias orgánicas en algunos países seleccionados, 1977-1989	14
2.1	Administración de los cargos por contaminación en el río Negro	38
3.1	Noticias de orden ecológico y cotizaciones bursátiles en el Canadá y los Estados Unidos	59
3.2	Primeros efectos del Proper, 1995	64
3.3	Efectos del Proper al cabo de 18 meses	65
4.1	Índices de adopción de los procedimientos ISO 14001 correspondientes a las fábricas mexicanas	89
4.2	Certificación ISO 14001, 1999, por país y región	89
4.3	Integración de la gestión ambiental en las fábricas mexicanas	90

FIGURAS DEL TEXTO

1.1	Contaminación atmosférica en las megalópolis del mundo	3
1.2	Contaminación atmosférica en las ciudades chinas, 1987-1995	4
1.3	Plantas industriales contaminantes en Filipinas e Indonesia	6
1.4	Reglamentación e ingreso	9
1.5	Ingreso <i>per cápita</i> y contaminación industrial	11
1.6	Desarrollo económico y cambio sectorial	12
1.7	Inversiones para controlar la contaminación en el Japón	15
1.8	Tendencias de la relación entre las importaciones y las exportaciones en las industrias contaminantes	16
1.9	Costo de la lucha contra la contaminación atmosférica en China	19
2.1	Variaciones normales en el nivel de emisiones	26
2.2	Costos y beneficios de la reducción de la contaminación	27
2.3	Sanciones por contaminación	29
2.4	Costo de reducción de la contaminación	29
2.5	Contaminación provocada por las plantas industriales	30
2.6	Opciones de costo mínimo en materia de contaminación	31
2.7	Contaminación óptima	33
2.8	Región de Cornare	37
2.9	Fuentes de DBO en el río Negro	38
2.10	Resultados de la reglamentación tradicional	39
2.11	Plantación y planta procesadora de aceite de palma en Malasia	41
2.12	Industria china: presión creciente para incorporar mejoras	43
2.13	Cargos por contaminación en China	46
2.14	Por qué difieren los gravámenes provinciales	46
2.15	Industrias contaminantes en el Estado de Rio de Janeiro, Brasil	49

3.1	Producción rentable y no contaminante	55
3.2	Comunidades y fuentes de contaminación	57
3.3	Mercados y fuentes de contaminación	58
3.4	Noticias de orden ecológico y cotizaciones bursátiles en Filipinas y México	60
3.5	Una visión más amplia de la reglamentación	61
3.6	Clasificación de las empresas contaminantes en Indonesia	62
3.7	Antes de la ejecución del Proper	63
3.8	Primeros efectos del Proper	64
3.9	Resultados de la información al público	65
3.10	Los efectos se amplían	66
3.11	Expansión del Proper, "2000 para el 2000"	67
3.12	Información al público en Filipinas	73
3.13	Legado del Proper	73
4.1	Uso de combustibles y contaminación de los hornos	81
4.2	Fabricantes de ladrillos en los años noventa: CMRC vs. SMP	84
4.3	Difusión internacional de la norma ISO 14001	87
4.4	Tamaño de las plantas industriales y capacidad de vigilancia	91
4.5	Tamaño de las plantas industriales y acatamiento de las normas en México	91
4.6	Resultados de la adopción de la norma ISO 14001	93
4.7	Distribución de los reclamos por región	96
4.8	Nivel de alfabetización y reclamos	97
5.1	Contaminación atmosférica. 1984-1998	105
5.2	Propiedad y contaminación	106
5.3	Política comercial y adopción de tecnología inocua para el ambiente	109
5.4	Reforma de los precios y grado de contaminación	113
5.5	Tamaño de las fábricas y contaminación	120
5.6	Tamaño de las fábricas y desarrollo regional	121
6.1	Seguimiento de la contaminación	129
6.2	Recopilación de datos	131
6.3	Análisis	131
7.1	Distintas opciones para limitar la contaminación	147
7.2	Nueva dimensión de las políticas	148

PRÓLOGO

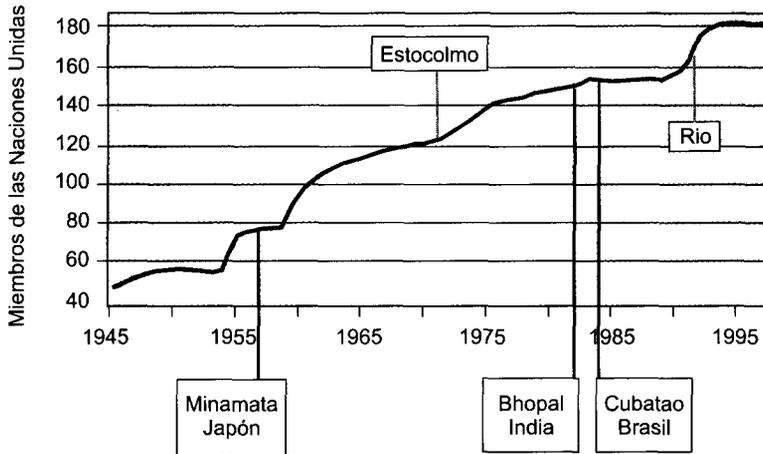
Más de un centenar de países en desarrollo se ha incorporado a las Naciones Unidas desde el desastre ocurrido en Minamata, Japón, en 1956. Casi todos ellos cuentan con organismos para el medio ambiente, en parte porque ese trágico episodio de intoxicación por metales pesados contribuyó a poner en marcha un movimiento internacional de lucha contra la contaminación industrial. La primera etapa de este movimiento culminó en 1972, cuando las Naciones Unidas crearon su Programa para el Medio Ambiente y la comunidad internacional convocó la Conferencia de Estocolmo sobre Desarrollo Sostenible. Entre Estocolmo y la Cumbre para la Tierra, celebrada en Rio en 1992, la mayoría de los países en desarrollo establecieron instituciones para regular la contaminación. Se lograron importantes progresos, aun cuando en los medios de información se vieron eclipsados por desastres tales como los deslizamientos de tierra en Cubatao, Brasil, y la explosión de la fábrica de plaguicidas en Bhopal, India, que dejaron un saldo de miles de muertos y heridos.

No obstante, la regulación de la contaminación llegó a los países en desarrollo como un producto de importación. En lugar de crear nuevos sistemas partiendo de cero, la mayoría de los organismos adoptaron mecanismos tradicionales de control, con la asistencia técnica de los países de la OCDE. Infortunadamente, esta importación peculiar no siempre se adaptó bien a las condiciones locales. Para comienzos del decenio de 1990, las autoridades reguladoras de muchos países habían llegado a la conclusión de que los métodos convencionales eran demasiado caros y, a menudo, ineficaces. Se pusieron en marcha planes experimentales, algunos con excelentes resultados. Al mismo tiempo, muchas de las reformas económicas llevadas a cabo en distintos países demostraban ser eficaces para combatir la contaminación.

En este informe exponemos los motivos por los cuales estas reformas macroeconómicas y normativas están definiendo un nuevo modelo de control de la contaminación en los países en desarrollo. Escribimos en calidad de observadores y participantes, pues contribuimos a crear programas y estudiamos sus repercusiones. Desde 1993, hemos tenido el privilegio de colaborar con los pioneros del nuevo modelo en Yakarta, Bogotá, Beijing, Rio, Manila, Ciudad de México y otros lugares. En este informe se

relata en realidad su historia, y también la de nuestros colegas del Banco Mundial y otros organismos internacionales. Entre bambalinas, han trabajado incansablemente para proporcionar a los nuevos organismos de medio ambiente respaldo financiero, asistencia técnica e información acerca del avance de la reforma en otros países.

Las nuevas acciones y la contaminación 1956-1998



Las noticias que tenemos son alentadoras. Tras seis años de investigaciones, aplicación de políticas experimentales y observaciones directas, creemos que el desarrollo industrial ecológicamente sostenible está al alcance de la mano. Armonizar la actividad industrial con el medio ambiente llevará tiempo, pero incluso los países más pobres pueden hacerlo. En este informe explicamos por qué y sugerimos estrategias para alcanzar este objetivo.

LOS AUTORES

El autor principal de *Armonización de la actividad industrial con el medio ambiente: nuevas funciones de la comunidad, el mercado y el gobierno* es David Wheeler, economista principal del equipo de Infraestructura/Medio ambiente del Grupo de investigaciones sobre el desarrollo del Banco Mundial. En este informe se resumen seis años de investigaciones y proyectos de un equipo básico de economistas, ingenieros ambientales y analistas de políticas, conformado por: Shakeb Afsah, Susmita Dasgupta, David Gray, Raymond Hartman, Hemamala Hettige, Mainul Huq, Benoit Laplante, Robert Lucas, Nlandu Mamingi, Muthukumara Mani, Paul Martin, Craig Meisner, Sheoli Pargal, David Shaman, Manjula Singh, Hua Wang, David Witzel y Ping Yun. El informe se preparó bajo la dirección de Joseph Stiglitz, Lyn Squire, Paul Collier y Zmarak Shalizi.

Se puede obtener mayor información sobre la labor del Banco Mundial en esta esfera, en la página *New Ideas in Pollution Regulation*, en la dirección electrónica <http://www.worldbank.org/nipr>.

AGRADECIMIENTOS

Este informe es fruto de las exhaustivas investigaciones realizadas por la Vicepresidencia de Economía del Desarrollo del Banco Mundial. La piedra angular de nuestra estrategia de investigación ha sido un programa de colaboración con organismos ambientales de los países en desarrollo para el diseño, la ejecución y evaluación de nuevas modalidades de lucha contra la contaminación. Como observadores y participantes, hemos aprendido mucho de aquellos pioneros que nos enseñan de qué manera los nuevos programas pueden reducir considerablemente la contaminación, aun en los países muy pobres. Agradecemos especialmente a los siguientes colegas:

Brasil: de la Fundación Estatal de Ingeniería del Medio Ambiente, Feema: Sergio Margulis, ex presidente, Paulo de Gusmao, ex director de Planeamiento Ambiental, y Joao Batista; del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, IBGE: José Enílcio Rocha Collares, jefe de Derna, Patrícia Portella Ferreira Alves, jefe de Dieam, Eloísa Domingues, gerente de Proyecto de Istam, Rosane de Andrade Memoria Moreno y Lucy Teixeira Guimarães, equipo técnico, proyecto sobre contaminación industrial; de la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental, Cetesb: Luis Carlos da Costa.

China: del Organismo Estatal de Protección del Medio Ambiente, SEPA: Kunmin Zhang, administrador adjunto, Xiaomin Guo, Fengzhong Cao y Qingfeng Zhang; de la Academia china de investigación en ciencias ambientales (Craes): Jinnan Wang y Dong Cao; de la Universidad de Nanjing: Genfa Lu.

Colombia: del Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Análisis Económico: Thomas Black Arbeláez, director, Martha Patricia Castillo, Ana María Díaz-Ciceres y María Claudia García; del organismo de control de la contaminación del Oriente Antioqueño, Cornare: Leonardo Muñoz Cardona, director, y Luis Fernando Castro, director de control de la contaminación.

India: de la Junta central de control de la contaminación: Dilip Biswas, presidente; del Instituto de investigación y capacitación en protección ambiental: C. Uma Maheswari, codirector; de la Junta de control de la contaminación de Andrah Pradesh: Tishya Chatterjee.

Indonesia: Sarwono Kusumaatmadja, ex ministro del medio ambiente; del organismo indonesio de ordenación de los efectos ambientales, Bapedal: Nabel Makarim,

ex delegado de control de la contaminación, Made Setiawan y Dama Ratananda.

México: de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Semarnap; del Instituto Nacional de Ecología, INE: Francisco Giner de los Ríos, director general de Regulación Ambiental, Adrián Fernández Bremauntz, director general de Gestión e Información Ambiental, Luis R. Sánchez Cataño, director de gestión ambiental metropolitana, y Luis F. Guadarrama.

Filipinas: del Departamento del medio ambiente y recursos naturales, DENR: ex ministro Víctor Ramos y Bebet Gozun; de la Universidad de Filipinas: Tonet Tanchuling y Alex Casilla.

Manifestamos nuestro reconocimiento a los numerosos colegas del Banco Mundial que apoyaron directamente nuestra tarea y/o participaron en nuestro programa de colaboración: Kulsum Ahmed, Adriana Bianchi, Dan Biller, Carter Brandon, Richard Calkins, Cecilia Guido-Spano, Ken Chomitz, Maureen Cropper, Shelton Davis, Adrian Demayo, Michelle De Nevers, Charles DiLeva, Yasmin D'Souza, Evelyn de Castro, Clara Else, Gunnar Eskeland, Ben Fisher, Kristalina Georgieva, David Hanrahan, Patrice Harou, Nicholas Hope, Patchamuthu Illangovan, Gregory Ingram, Maritta Koch-Weser, Vijay Jagannathan, Emmanuel Jiménez, Todd Johnson, Andrés Liebenthal, Lawrence MacDonald, Anna Maranon, Richard Newfarmer, Saed Ordoubadi, Mead Over, Jan Post, Violetta Rosenthal, Elizabeth Schaper, Teresa Serra, Katherine Sierra, Lyn Squire, Andrew Steer, Laura Tlaiye, Lee Travers, Walter Vergara, Joachim Von Amsberg, Konrad Von Ritter, Thomas Walton y Roula Yazigi.

Asimismo, quisiéramos agradecer la asistencia, los consejos y las observaciones de los siguientes colegas del Banco Mundial: Richard Ackermann, Jean Aden, Nick Anderson, Bernard Baratz, Carl Bartone, Roger Batstone, Antonio Bento, Jan Bojo, Annice Brown, Shantayanan Devarajan, John Dixon, David Dollar, Alfred Duda, Jack Fritz, Richard Gains, Robert Goodland, Daniel Gross, Kirk Hamilton, Jeffrey Hammer, Nagaraja Rao Harshadeep, Gordon Hughes, Frannie Humplick, Ian Johnson, Bjorn Larsen, Stephen Lintner, Magda Lovei, Kseniya Lvovsky, Dennis Mahar, Desmond McCarthy, Jean-Roger Mercier, Ashoka Mody, Carl-Heinz Mumme, Lant Pritchett, Ramesh Ramankutty, Geoffrey Read, John Redwood, Jitendra Shah, Sudhir Shetty, Karlis Smits, Sari Soderstrom, John Williamson, Jian Xie y C.H. Zhang.

El diseño, la edición y producción de esta publicación estuvieron a cargo de la Unidad de Servicios de Producción de la Oficina del Editor, del Banco Mundial. Sandra Hackman desempeñó un importante papel en la edición del informe y David Shaman coordinó la producción para el Grupo de investigaciones sobre el desarrollo, perteneciente al Banco.

La traducción de este informe ha sido realizada por la Unidad de Servicios de Traducción del Banco Mundial.

RESUMEN

ARMONIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL CON EL MEDIO AMBIENTE: NUEVAS FUNCIONES DE LAS COMUNIDADES, LOS MERCADOS Y LOS GOBIERNOS

Generalmente se sostiene que los países en desarrollo no pueden pretender eliminar la contaminación del aire y el agua que provoca la actividad industrial mientras no alcancen un cierto nivel de prosperidad del que actualmente sólo gozan los países ricos. Según ese criterio, con el constante aumento de la producción industrial, los altísimos niveles de contaminación que se suelen observar en las zonas urbanas de los países en desarrollo inevitablemente seguirán empeorando. Otra opinión predominante es que el creciente comercio internacional y la apertura de las fronteras están fomentando el traslado de industrias contaminantes a los países en desarrollo, que no tienen los medios económicos para poner freno a los abusos ecológicos.

Tras seis años de investigaciones, aplicación de políticas experimentales y observaciones directas, se ha demostrado que lo antedicho es falso. Las industrias de muchos países en desarrollo producen menos contaminación que hace diez años, y el total de emisiones en realidad está disminuyendo en algunas zonas de acelerado crecimiento industrial. Más aún, no se ha hecho realidad la idea de que los países en desarrollo en los que las restricciones ambientales son menos rigurosas acepten la instalación permanente de industrias contaminantes. Por el contrario, las naciones y comunidades más pobres están adoptando medidas para reducir la contaminación, porque han llegado a la conclusión de que los beneficios que ello reporta son mayores que los costos.

Las autoridades ambientales de los países en desarrollo están tratando de aplicar nuevos enfoques y de encontrar otros aliados en la batalla para frenar la contaminación. Estas iniciativas emanan del reconocimiento generalizado de que la reglamentación tradicional de la contaminación es inadecuada para muchos de esos países. Las nuevas instituciones reguladoras a menudo no están en condiciones de hacer cumplir a las industrias las normas convencionales sobre eliminación de desechos. Muchas

autoridades admiten también que dichas normas son antieconómicas porque imponen las mismas exigencias a todas las industrias contaminantes, sin tener en cuenta los costos que entraña la reducción de la contaminación ni las condiciones ambientales del lugar.

A fin de escapar a este criterio único, los órganos reguladores de los países en desarrollo están optando por aplicar sistemas más flexibles y eficaces que, aun así, ofrecen grandes incentivos a quienes provocan contaminación para que adopten medidas al respecto. En algunos casos innovadores, se ha echado mano a incentivos financieros, aplicando a los contaminadores un impuesto por cada unidad de emisiones que producen. A juzgar por los resultados de los programas aplicados en China, Colombia y Filipinas, muchos gerentes industriales optan por tomar serias medidas para controlar la contaminación ante la perspectiva de tener que pagar impuestos excesivos y en forma regular por las emisiones generadas. Dichos cargos no sólo reducen las emisiones, sino que generan ingresos públicos, los que a su vez pueden destinarse a apoyar iniciativas locales para controlar la contaminación.

En otros países que han emprendido programas ambientales se utilizan sistemas de calificación sencillos para otorgar reconocimiento público a las industrias que cumplen las normas locales y nacionales relativas a la contaminación, y para enseñar a la comunidad a detectar a aquéllas que no las observan. Al clasificar a las industrias de acuerdo con el nivel de emisiones que declaran y divulgar los resultados, las autoridades reguladoras enseñan a las comunidades a identificar las fuentes altamente contaminantes y a ejercer presión sobre ellas para que tomen medidas de descontaminación. Este medio de reglamentación "informal" ha demostrado ser muy poderoso, incluso en los casos en que la reglamentación formal es deficiente o inexistente. Los programas de información al público también consiguen el apoyo de los inversionistas, prestamistas y consumidores, cuya preocupación por la responsabilidad en torno a las prácticas ambientales deficientes y cuyo deseo de recompensar a las industrias que tienen conciencia ecológica hacen que la presión recaiga sobre quienes contaminan. Indonesia y Filipinas, en particular, han demostrado que tales programas pueden frenar la contaminación a un costo moderado.

La educación del público con respecto a las fuentes y las consecuencias de la contaminación también es un medio muy eficaz para mejorar las condiciones de vida de los pobres, quienes sufren en gran medida los efectos de las emisiones incluso cuando disminuye la intensidad de la contaminación industrial. Si están bien informados, los ciudadanos de escasos recursos pueden colaborar con los organismos ambientales y elegir a dirigentes políticos que estén dispuestos a ejercer presión sobre las industrias para que reduzcan las emisiones, a medida que las regiones y los países hacen la transición a una actividad industrial con mayor conciencia ecológica.

Para asegurar el éxito de estos programas, las autoridades reguladoras se apoyan en tecnologías informáticas de bajo costo, lo que permite reducir el costo de reunir,

procesar y distribuir la información. El empleo selectivo y específico de las bases de datos y modelos computacionales sobre el medio ambiente, sumado a la participación de la opinión pública, también ayuda a las comunidades y a las empresas a negociar las prioridades y planes de acción ambientales a partir de una comprensión mutua del impacto de la contaminación y del costo que entraña reducirla.

Tales iniciativas están surtiendo efecto porque tienen un sólido fundamento económico. La contaminación no se debe a que a los gerentes de plantas les guste deteriorar la calidad del aire y el agua, sino a que ellos tratan de minimizar los costos, de manera que toleran las emisiones hasta el punto en que las multas que deben pagar por la contaminación producida comienzan a sobrepasar el costo de controlarla. En efecto, la sensibilidad que demuestran los gerentes con respecto a los costos ofrece a las autoridades reguladoras muchas oportunidades de influir en sus decisiones. En las fábricas, por ejemplo, los organismos ambientales pueden reducir los costos del control de la contaminación respaldando actividades de capacitación en gestión ambiental dirigidas a la pequeña y mediana empresa. Algunos proyectos experimentales realizados recientemente en México han demostrado que dichos programas pueden constituir un complemento eficaz y de costo mínimo a la reglamentación tradicional.

En el plano nacional, la introducción de reformas económicas también puede reducir la contaminación. La mayor apertura al comercio puede incrementar el acceso de los gerentes industriales a tecnologías menos contaminantes, y la eliminación de los subsidios a las materias primas puede alentar a las empresas a reducir el desperdicio. Las empresas estatales suelen ser muy contaminantes, de manera que la privatización puede contribuir a un proceso de producción más inocuo para el medio ambiente. Países tan distintos como China, India y Brasil han demostrado el poder de tales medidas para reducir la contaminación. Con todo, las reformas económicas no son una panacea, porque en algunos casos las medidas tendientes a promover el crecimiento pueden empeorar la contaminación a nivel local. Para garantizar un desarrollo sostenible, los países que están introduciendo reformas económicas deberían prever esas repercusiones y trabajar en estrecha colaboración con los organismos ambientales para poder contrarrestarlas.

En general, la proliferación de medios innovadores para reducir las emisiones ha dado origen a un nuevo modelo de lucha contra la contaminación en los países en desarrollo. Conforme a este modelo, la reglamentación es transparente y se apoya en medida apreciable en la información. Al ejercer influencia por conductos formales e informales, los organismos ambientales se convierten más bien en mediadores que en ejecutores de las normas. Los representantes de la comunidad se sientan a la mesa de negociación junto con las autoridades reguladoras y los gerentes de industrias. Los agentes del mercado hacen sentir su presencia por medio de las decisiones de los consumidores, los banqueros y los accionistas.

El nuevo modelo ofrece más opciones a los responsables de las políticas, pero también les impone nuevas responsabilidades: un análisis estratégico de los costos y beneficios del control de la contaminación; la firme determinación de incluir la participación del público; la utilización inteligente y específica de la tecnología de la información, y la voluntad de ensayar nuevos métodos, tales como la aplicación de tasas por contaminación y la difusión de información a la opinión pública. Evidentemente, las autoridades reguladoras siempre tendrán importantes responsabilidades en cuanto a la vigilancia del comportamiento ambiental de las industrias y del cumplimiento de las normas vigentes. Sin embargo, con el nuevo modelo se emplean más recursos para informar mejor al público, alentar la reglamentación informal, proporcionar asistencia técnica a los gerentes y promover reformas económicas ecológicamente racionales.

Los autores hemos escrito sobre este modelo en calidad de observadores participantes, porque contribuimos a crear muchos de los programas innovadores que se analizan en este trabajo, y también hemos estudiado sus repercusiones. Desde 1993, colaboramos con los pioneros del nuevo modelo en Brasil, China, Colombia, Filipinas, Indonesia, México y otros países. En realidad, en este informe se relata la historia de esos pioneros: sus ideas, programas y resultados. En él también se describe la labor de nuestros colegas del Banco Mundial y otros organismos internacionales que han trabajado incansablemente para proporcionar a los reformadores respaldo financiero, asistencia técnica e información sobre las iniciativas ambientales de otros países.

Todas estas experiencias nos han convencido de que la idea generalmente aceptada es errónea: el desarrollo económico y la contaminación industrial no están relacionados de manera inmutable. Estamos seguros de que los países en desarrollo pueden aprovechar el nuevo modelo para reducir considerablemente la contaminación industrial, incluso si experimentan un crecimiento acelerado en la próxima década.



Chongqing

Fuente: Katrinka Ebbe

Capítulo uno

¿ES LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EL PRECIO DEL DESARROLLO?

En China, gracias al crecimiento económico verificado durante una generación, millones de personas gozan de un estilo de vida con el que sus abuelos ni siquiera soñaron. Los consumidores urbanos celebran su nueva prosperidad paseando por galerías comerciales céntricas en ciudades como Chongqing. Pero con el florecimiento de las ciudades chinas, los sencillos placeres del sol y el aire límpido se han perdido. La contaminación provocada por los vehículos automotores, las chimeneas y los hogares es tan intensa que los habitantes de Chongqing no llegan a ver los últimos pisos de las torres de oficinas situadas a unos pocos cientos de metros. Los contaminantes más peligrosos son las diminutas partículas suspendidas en el aire que se alojan en los pulmones y causan problemas respiratorios graves o, en algunos casos, mortales. Sólo en cuatro ciudades chinas (Chongqing, Beijing, Shanghai y Shenyang) 10.000 personas hallarán este año una muerte prematura por la exposición a estas partículas.

En los oscuros nubarrones que se ciernen sobre las ciudades chinas y el *smog* que invade otros países pobres se esconden varias preguntas: ¿Es la contaminación el precio inevitable del desarrollo? ¿Tiene que soportar esta generación una tragedia ambiental en beneficio de las generaciones futuras? Muchos, tanto en los países desarrollados como en aquellos en desarrollo, creen que la respuesta es "sí", al tiempo que las historias presentadas por los medios de difusión suelen reforzar la idea de que el control de la contaminación se circunscribe a las economías industriales. Después de todo, las pruebas están a la vista... ¿o acaso la realidad es otra?

Lo cierto es que los hechos recientes demuestran que muchos países en desarrollo están ganando la lucha contra la contaminación industrial. Las fábricas son ahora más inocuas para el medio ambiente que 10 años atrás y el total de emisiones ha comenzado a disminuir en zonas donde la actividad industrial sigue aumentando rápidamente. Los países en desarrollo han comenzado a tomar medidas al respecto porque han decidido que los beneficios del control de la contaminación superan a los costos.

Al tomar conciencia de ello, muchos países comenzaron a adoptar planes novedosos que han logrado el apoyo de las comunidades locales, los consumidores, los inversionistas y los responsables de reformar la política económica. Quienes contaminan, a su vez, están descubriendo que no hay lugar dónde esconderse y están de-

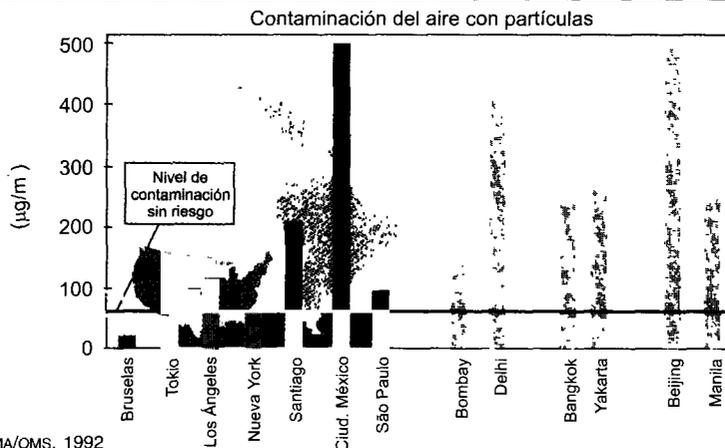
mostrando que pueden reducir rápidamente la contaminación y seguir produciendo de manera rentable si las autoridades de regulación ofrecen los incentivos adecuados. La contaminación industrial continúa cobrando un alto precio en los países en desarrollo, pero ya no hay motivo para aceptarlo como el precio del progreso.

1.1 NUEVO ANÁLISIS DE KUZNETS

Hace una generación, el economista estadounidense Simon Kuznets postuló que, por lo general, la desigualdad en los ingresos se acentúa a medida que aumenta el desarrollo y sólo disminuye cuando se acumulan los beneficios del crecimiento. Análogamente, algunos investigadores afirman haber identificado la curva ambiental de Kuznets, según la cual la contaminación provocada por las fábricas, los vehículos automotores y los hogares aumenta hasta que el desarrollo genera la riqueza suficiente para promover un control considerable de la contaminación. Nunca se ha dilucidado si ese punto de inflexión se produce cuando los países llegan a un ingreso *per cápita* anual de US\$5.000 o de US\$15.000. Pero la implicación es que, con otra generación en crecimiento, las condiciones de vida en las ciudades de los países pobres (Figura 1.1) van a ser de pesadilla.

Afortunadamente, los hechos no indican que ese oscuro panorama vaya a hacerse realidad. En São Paulo, por ejemplo, la contaminación atmosférica con partículas es inferior a la de Los Ángeles (Figura 1.1) y en Bombay es apenas superior. En la actualidad, la calidad del aire en Yakarta y Santiago es similar a la de muchas ciudades de los países desarrollados en los años cincuenta, aunque en las primeras los ingresos son muy inferiores.

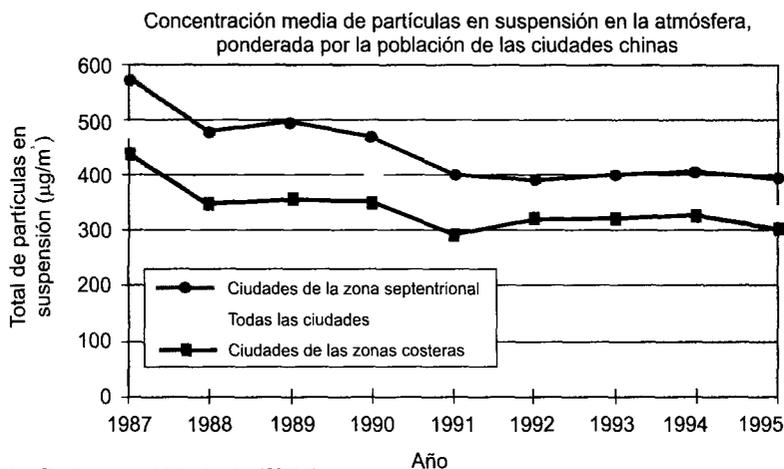
Figura 1.1
Contaminación atmosférica en las megalópolis del mundo



Fuente: PNUMA/OMS, 1992

La experiencia del crecimiento registrado en China también pone en tela de juicio la exactitud de la curva ambiental de Kuznets, según la cual en un país tan pobre cabría esperar un rápido avance de la contaminación. Los últimos datos parecen indicar que la calidad media del aire en las ciudades se ha estabilizado o ha mejorado desde mediados del decenio de 1980 (Figura 1.2).

Figura 1.2
Contaminación atmosférica en las ciudades chinas, 1987-1995



Fuente: *China Environmental Yearbooks* (SEPA)

En el mejor de los casos, la curva ambiental de Kuznets presenta instantáneas de una relación dinámica entre contaminación y desarrollo que evoluciona al compás de la experiencia. Para comprender las fuerzas que plasman esta evolución, debemos prestar mayor atención a los complejos factores que impulsan el progreso ambiental en los países en desarrollo.

1.2 LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL

En muchas ciudades, una proporción importante de la contaminación atmosférica proviene de los vehículos automotores y los hogares de las viviendas, mientras que las aguas residuales domésticas provocan gran parte de la contaminación del agua. Las emisiones industriales también son cuantiosas, aunque su importancia relativa varía considerablemente. En un extremo, el organismo estatal de protección del medio ambiente de China estima que las fábricas provocan más del 70% de la contaminación total del país, incluso el 70% de la contaminación del agua por sustancias orgánicas, el 72% de las emisiones de dióxido de azufre y el 75% del polvo de combustión, importante componente de las partículas en suspensión. Muchas industrias

contaminantes están situadas en zonas metropolitanas densamente pobladas, donde la exposición a las emisiones puede causar daños especialmente graves a la salud humana y la actividad económica.

En muchas ciudades brasileñas, en cambio, las emisiones de las viviendas y los vehículos automotores representan la parte del león en la contaminación del aire y del agua, por lo que es preciso prestarles una atención detenida. Sin embargo, en este informe no se efectuará un análisis exhaustivo de la contaminación urbana; antes bien, el trabajo girará en torno a las emisiones industriales. Así lo decidimos por dos razones, además de la incidencia de estas emisiones en la contaminación global. Ante todo, hemos seguido los pasos de nuestros colegas de los organismos ambientales de los países en desarrollo. En la primera etapa del desarrollo, han concentrado sus limitados recursos en las industrias que más contaminan, que se pueden regular, por ser fijas, relativamente fáciles de identificar y más susceptibles de control que los pequeños contaminadores como las unidades familiares, las empresas del sector no estructurado y los vehículos automotores.

Las emisiones de la industria también constituyen un excelente campo para el análisis comparado, porque son mucho más variadas que las de otras fuentes. La industria emite cientos de contaminantes sólidos, del aire y el agua, que contribuyen a la formación de *smog*, la acumulación de metales pesados y la contaminación del agua por sustancias orgánicas, constituyen desechos sólidos peligrosos y dañan de muchas otras formas a las comunidades y los ecosistemas. La investigación de esta enorme variedad de emisiones ha generado un acervo de información valioso para la formulación de políticas ambientales ecológicamente racionales, relacionado con las fuentes de contaminación, la contribución relativa de cada una de ellas al daño ambiental y las diferencias en los costos que acarrea su control.

En lugar de analizar exhaustivamente las cuestiones que rodean a la lucha contra la contaminación industrial, hemos puesto de relieve algunas experiencias recogidas en reformas normativas y económicas recientes cuyas repercusiones se han documentado. El estudio se ha visto facilitado por la abundancia de datos sociales y económicos complementarios provenientes de encuestas nacionales estándar. Con la ayuda de esta información, hemos podido investigar el papel de numerosos factores en la reducción de la contaminación.

1.3 CÓMO AFECTA EL DESARROLLO ECONÓMICO LA CONTAMINACIÓN Y LA REGULACIÓN

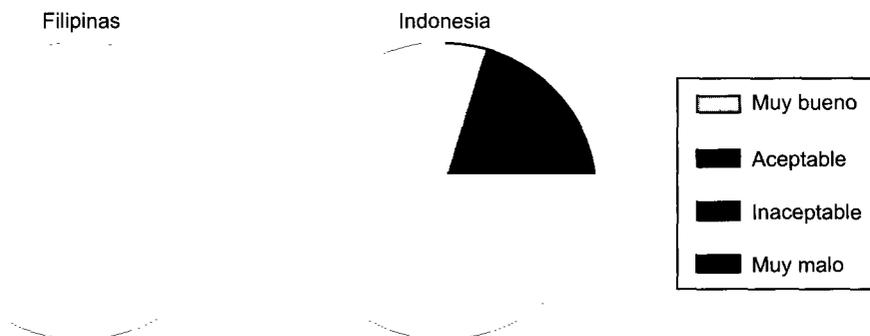
Puesto que las instituciones normativas de muchos países pobres son deficientes, cabría esperar que no se pusiera freno a la contaminación provocada por la actividad industrial. Sin embargo, analicemos los casos de tres países asiáticos en desarrollo: Bangladesh, Indonesia y Filipinas. El más pobre es Bangladesh: en una zona expues-

ta a inundaciones y ciclones, en una superficie igual al tamaño medio de un estado norteamericano, 115 millones de personas sobreviven con un ingreso medio anual de US\$270. El país está comenzando a reglamentar la contaminación e industrias como las del papel, los productos químicos y los fertilizantes casi siempre descargan los desechos en los ríos, que abastecen a las poblaciones ubicadas río abajo. No obstante, según un estudio del país, se ha llegado a la conclusión de que existe una gran variación en el comportamiento ambiental de las plantas de fertilizantes de Bangladesh. Algunas contaminan seriamente, mientras que otras han tomado medidas de importancia para limitar sus emisiones (Recuadro 1.1).

Tradicionalmente, Indonesia y Filipinas tampoco han demostrado gran empeño en aplicar controles a la contaminación. Sin embargo, en los últimos años han emprendido programas de calificación e información al público de la adhesión de las industrias a las normas ambientales (véase el Capítulo 3). En más de dos años se han calificado cientos de fábricas en el marco de estos programas, y al menos la mitad de ellas cumple ahora las reglamentaciones de cada país en materia de contaminación del agua por sustancias orgánicas (Figura 1.3)¹.

Figura 1.3
Plantas industriales contaminantes en Filipinas e Indonesia

Cumplimiento de las plantas industriales con las normas sobre contaminación del agua



Fuente: DENR (Filipinas); Bapedal (Indonesia)

Estas conclusiones parecen indicar que en el mundo en desarrollo se está gestando un proceso curioso y prometedor. Mucho antes de alcanzar la condición de países de ingreso mediano, naciones como Indonesia, Filipinas y Bangladesh han iniciado una transición ambiental en la cual algunas fábricas exhiben un elevado nivel de cumplimiento de las normas ecológicas.

1. Filipinas e Indonesia tienen sistemas de codificación por color prácticamente idénticos, lo cual permite establecer, en el Figura 1.3, una comparación directa de los resultados.

Recuadro 1.1 Cuatro plantas de fertilizantes en Bangladesh

En 1992, un equipo del Banco Mundial inspeccionó cuatro de las cinco plantas de fertilizantes de urea de Bangladesh (Huq y Wheeler, 1992). Se trataba de empresas públicas administradas por Bangladesh Chemical Industries Corp. (BCIC), de diversa antigüedad y ubicadas en distintas zonas urbanas y rurales del país. Todas las plantas estaban situadas a la vera de ríos en los que descargaban sus afluentes, utilizaban gas natural como material básico, incluso las de amoníaco y urea, y funcionaban con generadores propios.

Investigamos las tecnologías de los procesos, el tratamiento en la descarga y la eficiencia de la eliminación general de los desechos. En esa época, en Bangladesh la reglamentación no ofrecía incentivos para el tratamiento de efluentes en la descarga, por lo que suponíamos que las empresas habían invertido muy poco con este fin. Estábamos equivocados.

A pesar de las similitudes operativas, el tratamiento en la descarga y el nivel de contaminación de las fábricas variaban enormemente de una a otra.

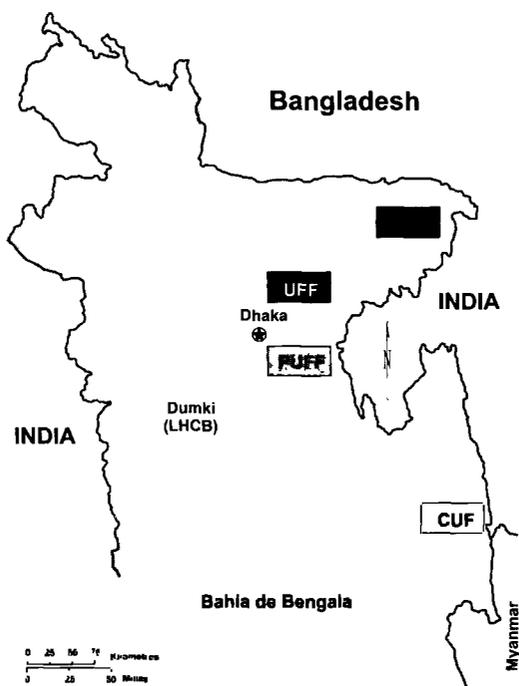
- **NGFF** (Natural Gas Fertilizer Factory, Sylhet) era la planta de fertilizantes de urea más antigua de Bangladesh, construida en 1961 con ayuda del Japón. Los poblados que se hallan río abajo habían descubierto que las descargas de la planta eran, indudablemente, la causa de la mortandad de peces, los daños a los arrozales y ciertos problemas de salud que aquejaban a la población. A pesar de ello, la comunidad no insistía demasiado al respecto, porque la zona no es industrial y hay muy pocos puestos de trabajo en otras fábricas. También BCIC consideraba que la planta era obsoleta y la mantenía abierta sólo para conservar la fuente de trabajo. Todo el mundo coincidía en que, debido a la antigüedad de las instalaciones y la tecnología empleada, no era posible poner en marcha un proceso de producción inocuo, de manera que las comunidades vecinas llegaron a un acuerdo por el cual aceptaban un resarcimiento y el compromiso de las autoridades de que harían todo lo posible por descontaminar.

- **UFF** (Urea Fertilizer Factory) y **PUFF** (Potash Urea Fertilizer Factory), ambas en Narsingdi, se construyeron en épocas diferentes: UFF, con asistencia japonesa, en 1968 y PUFF, con ayuda de China, en 1985. No obstante, desde el punto de vista tecnológico eran muy similares, porque el diseño chino era una copia del que los japoneses habían empleado dos decenios antes. La contaminación provocada por las dos plantas era evidente; la magnitud de los daños causados se ubicaba en un término medio entre las fábricas investigadas. Era habitual que río abajo hubiera mortandad de peces y se arruinaran los arrozales por la contaminación del agua de riego; en los años ochenta, ante la relativa abundancia de empleo en otros sectores, la comunidad ejerció una fuerte presión para que se tomaran medidas de descontaminación. Como reacción, UFF aumentó la cantidad de empleados dedicados al control de la contaminación, y ambas plantas otorgaron resarcimientos frente a las demandas por daños y perjuicios. Asimismo, las dos plantas compartieron una laguna de sedimentación para la primera etapa del tratamiento de desechos, construida por UFF en 1980. Ambas fábricas utilizaban la laguna para diluir los efluentes con aguas residuales de los complejos de viviendas de los empleados. UFF también usaba hidrólisis de urea, instalaciones para intercambio iónico y una planta de separación de aceite y grasa para descontaminar sus efluentes. PUFF, a su vez, redujo la carga de amoníaco de sus efluentes con un método de eliminación de vapor y colocó un simple filtro de tela en la boca de salida, para retener parte del aceite y la grasa.

- **CUF** (Chittagong Urea Factory, Chittagong) era la fábrica de fertilizantes de urea, más grande, nueva y moderna del país. Como fue construida en 1989 con ayuda del Japón e incorporó

(Continuación Recuadro 1.1)

Figura R-1.1
Plantas de Bangladesh

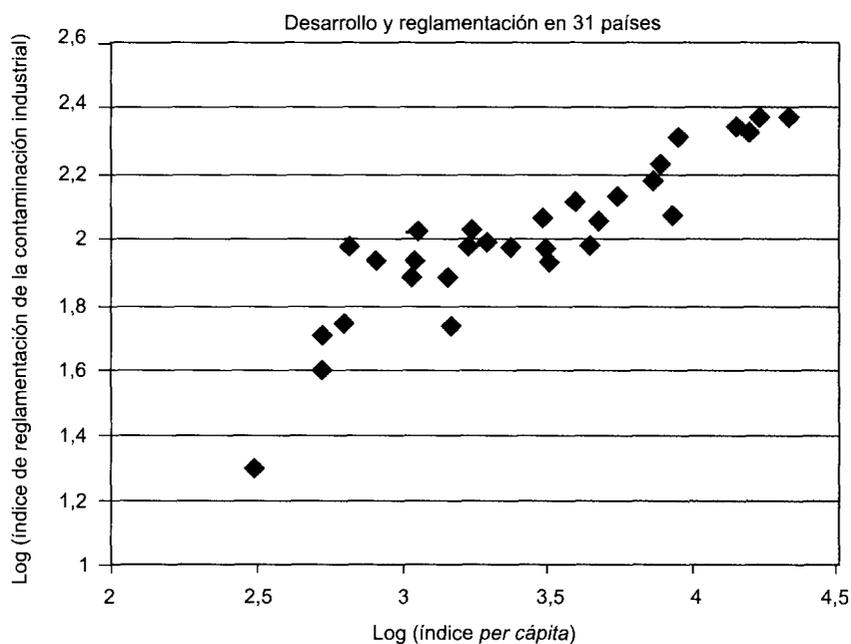


moderna tecnología japonesa, CUF era una planta inocua para el medio ambiente. Se excavó una laguna de sedimentación, pero la carga de efluentes era tan baja que la planta descargaba las aguas residuales directamente en el río Karnaphuli. Si bien había gran cantidad de puestos de trabajo en la zona, las comunidades vecinas no plantearon exigencias a CUF, pues consideraban que los controles ambientales de la planta eran aceptables. Estos controles son superiores a los que, probablemente, el gobierno de Bangladesh imponga en el próximo decenio.

La función del desarrollo económico en esta transición ha quedado claramente demostrada en un estudio basado en los informes presentados a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cnumad), celebrada en Río de Janeiro en 1992 (Dasgupta, Mody, Roy y Wheeler, 1995). La investigación señala que existe una relación constante entre el ingreso nacional *per cápita* y la severidad de la regulación ambiental (Figura 1.4 y Recuadro 1.2). Según un estudio reciente del Banco Mundial, el nivel de contaminación del agua por sustancias orgá-

nicas –cantidad por unidad de producción industrial– disminuye 1% con cada aumento del 1% en el ingreso *per cápita*. El estudio se basa en gran cantidad de datos de organismos ambientales de Brasil, China, Corea, Estados Unidos, Filipinas, Finlandia, India, Indonesia, México, Países Bajos, Sri Lanka, Tailandia y Taiwan (China)². En general, la información revela que el nivel de contaminación se reduce en un 90% cuando el ingreso *per cápita* pasa de US\$500 a US\$20.000 (Figura 1.5). Lo que es más importante, el descenso más marcado se produce *antes* que los países lleguen a ubicarse entre los de ingreso mediano.

Figura 1.4
Reglamentación e ingreso



Fuente: Dasgupta, Mody, Roy y Wheeler (1995)

No obstante, en los países en desarrollo la contaminación global podría aumentar si la producción industrial se incrementara a un ritmo más veloz que la disminución del nivel de contaminación. Ello es especialmente cierto porque el desarrollo incide en la participación de las industrias contaminantes en la economía. Una economía que depende en gran medida de la producción de alimentos y papel, por ejemplo,

2. Véase Hettige, Mani y Wheeler (1998).

Recuadro 1.2 Reglamentación ambiental y desarrollo económico

Hemos analizado las diferencias internacionales en la reglamentación ambiental valiéndonos de los informes presentados a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cnumad, 1992) por 145 países. Los informes tienen forma y alcance similares y permiten establecer comparaciones entre países; al parecer, constituyen un asombroso reflejo de las condiciones y los problemas ambientales reales.

A partir de los datos extraídos de estos informes hemos establecido un conjunto de indicadores que miden la situación de las normas sobre control de la contaminación y su cumplimiento en 31 países elegidos al azar. En nuestra encuesta de evaluación hemos utilizado varias preguntas para clasificar: i) el ámbito de aplicación de las políticas adoptadas; ii) el alcance de la legislación promulgada; iii) los mecanismos de control impuestos, y iv) el grado de éxito de la ejecución. Dentro de cada una de estas categorías, la situación ha sido calificada de "muy buena", "regular" o "mala" y se le han asignado los puntajes de 2, 1 o 0, respectivamente. Hemos obtenido más de 500 puntajes para cada país y calculado, por separado, índices compuestos de la reglamentación correspondiente a la contaminación de la atmósfera y del agua. Los valores del índice resultante aumentan constantemente a medida que se incrementa el ingreso nacional *per cápita*.

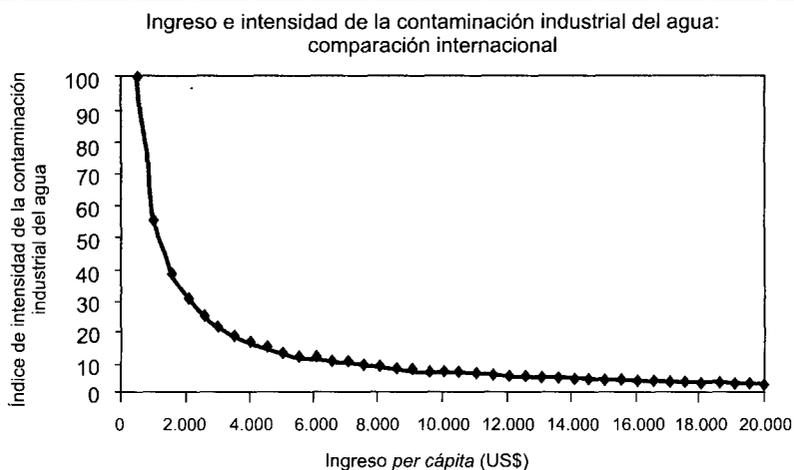
El ingreso y la reglamentación ambiental

País	PNB <i>per cápita</i> (US\$1990)	Índice de la reglamentación de la contaminación del aire	Índice de la reglamentación de la contaminación del agua
Mozambique	80	56	98
Tanzania	110	50	90
Etiopía	120	20	56
Bután	190	39	54
Malawi	200	93	116
Bangladesh	210	77	89
Nigeria	290	75	106
India	350	105	132
China	370	98	127
Kenya	370	85	127
Pakistán	380	105	131
Ghana	390	93	124
Zambia	420	87	115
Egipto	600	92	134
Filipinas	730	93	113
Papua Nueva Guinea	860	54	91
Paraguay	1.110	84	117
Jordania	1.240	95	131
Tailandia	1.420	98	113
Túnez	1.440	128	158
Jamaica	1.500	114	168
Bulgaria	2.250	168	198
Sudáfrica	2.530	136	165
Brasil	2.680	113	127
Trinidad	3.610	118	149
Corea	5.400	150	170
Irlanda	9.550	203	223
Países Bajos	17.320	219	226
Alemania	22.320	236	242
Finlandia	26.040	214	229
Suiza	32.680	231	240

Fuente: Dasgupta, Mody, Roy y Wheeler (1995)

tiene muchas más posibilidades de contaminar el agua con sustancias orgánicas que otra cuyas principales actividades están relacionadas con los metales y los minerales no metálicos (Cuadro 1.1). Sin embargo, del análisis de datos procedentes de más de un centenar de países se desprende que, con el desarrollo, la producción se desplaza hacia sectores que ocasionan *menos* contaminación orgánica del agua por unidad de producción. Este desplazamiento reduce el nivel total de contaminación del agua en un 30% cuando el ingreso *per cápita* se eleva a unos US\$5.000 (Figura 1.6).

Figura 1.5
Ingreso *per cápita* y contaminación industrial



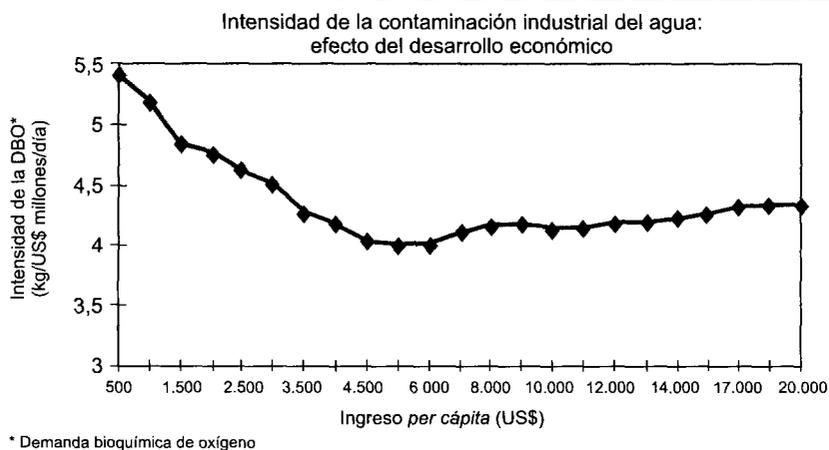
Fuente: Hettige, Mani y Wheeler (1998)

Cuadro 1.1
Índices del nivel de contaminación orgánica del agua, por sector

Sector	Índice
Alimentos	100
Pasta y papel	87
Productos químicos	29
Productos textiles	26
Productos de madera	13
Productos metálicos	8
Metales	3
Minerales no metalíferos	2

Fuente: Hettige, Mani y Wheeler (1998)

Figura 1.6
Desarrollo económico y cambio sectorial



Fuente: Base de datos económicos y sociales del Banco Mundial; Hettige, Mani y Wheeler (1998)

Queda por calcular el total de contaminación orgánica del agua provocado por cada sector de las economías en crecimiento, para determinar si la expansión industrial trae aparejado mayor volumen de desechos. Como esa información es difícil de hallar, la hemos calculado valiéndonos de otro resultado del mencionado estudio de 12 países. Hemos observado que, en estos países, por cada aumento del 1% en el ingreso *per cápita* (y los salarios), la intensidad de mano de obra también disminuye aproximadamente 1%. A medida que los países se enriquecen, el incremento de los salarios da por resultado una menor demanda de mano de obra por unidad de producción.

En el estudio se demuestra que el desarrollo económico tiene efectos paralelos en el nivel de contaminación del agua por sustancias orgánicas: una reglamentación más severa y una mayor eficiencia productiva reducen la contaminación por unidad de producción. En consecuencia, en la India una fábrica de papel emplea, como promedio, muchos más trabajadores y genera mucha más contaminación que una fábrica estadounidense de la misma capacidad. Pero dado que, con el desarrollo, la intensidad de mano de obra y el nivel de contaminación del agua disminuyen aproximadamente al mismo ritmo, en ambas fábricas el coeficiente entre contaminación y mano de obra será similar.

Podemos utilizar estos resultados para calcular la carga total de contaminación del agua ocasionada por la actividad industrial en diversos países, recurriendo a una base de datos de las Naciones Unidas que brinda información anual sobre empleo, discriminada por sector y país. Por ejemplo, para calcular la contaminación orgánica del

agua derivada de la producción del papel en cada país, multiplicamos el empleo en el sector del papel por nuestro coeficiente estimado (constante) entre contaminación y mano de obra de ese sector. Multiplicamos el empleo en el sector de los metales por el coeficiente correspondiente entre contaminación y mano de obra, y procedimos en forma análoga para todos los otros sectores de la industria. Luego sumamos los sectores para obtener el total estimado de contaminación orgánica del agua correspondiente a cada país.

A fin de determinar la relación entre desarrollo económico y contaminación total del agua por sustancias orgánicas en los decenios de 1970 y 1980, elegimos 15 países de cuatro importantes grupos económicos: la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), representada por Estados Unidos, Japón, Francia y Alemania; las economías recientemente industrializadas, representadas por México, Brasil, Taiwan (China), Corea, Sudáfrica y Turquía; los países menos desarrollados de Asia, representados por China, India e Indonesia, y los países del ex Comecon, representados por Polonia y la ex Unión Soviética.

Hemos estimado que en los países de la OCDE, a pesar del constante crecimiento económico, la contaminación orgánica total del agua disminuyó 4% entre 1977 y 1989 (Cuadro 1.2), resultado del incremento del ingreso *per cápita* y una mayor regulación. En las economías recientemente industrializadas dicha contaminación aumentó alrededor del 40%, mientras que en los países asiáticos más pobres registró un avance apenas superior: 49%. Como estos tres últimos países son muy grandes, consideramos que a ellos se debe la mayor parte del incremento de la contaminación en la muestra internacional que examinamos (Cuadro 1.2). Los países de la OCDE y del ex Comecon disminuyeron considerablemente su participación en la contaminación, mientras que la proporción correspondiente a las economías recientemente industrializadas sólo tuvo un aumento marginal.

Quizás el hallazgo más asombroso de nuestra investigación sea el aumento de la contaminación total del agua por sustancias orgánicas provocada por la actividad industrial: sólo 16% en estos 15 importantes países industriales. Si bien hubo temor de que, con el crecimiento económico, la contaminación subiera vertiginosamente en los años setenta y ochenta, el desarrollo permitió crear las condiciones para introducir mejoras reales en el comportamiento ambiental.

Cuadro 1.2
Tendencias en la contaminación del agua por sustancias orgánicas en algunos países seleccionados, 1977-1989

Región	Emisiones ('000 kg/día)					% variación 1977-89
	1977	1980	1983	1986	1989	
OCDE	5.776	5.847	5.501	5.403	5.523	-4
Comecon	4.127	4.218	4.302	4.228	4.039	-2
Economías recientemente industrializadas	1.565	1.917	1.848	2.197	2.188	40
Países menos desarrollados de Asia	4.617	5.030	5.566	6.183	6.883	49
Total	16.085	17.012	17.217	18.011	18.633	16

Región	Porcentaje del total de contaminación				
	1977	1980	1983	1986	1989
OCDE	36	34	32	30	30
Comecon	26	25	25	23	22
Economías recientemente industrializadas	10	11	11	12	12
Países menos desarrollados de Asia	29	30	32	34	37

Fuente: Hettige, Mani y Wheeler (1998)

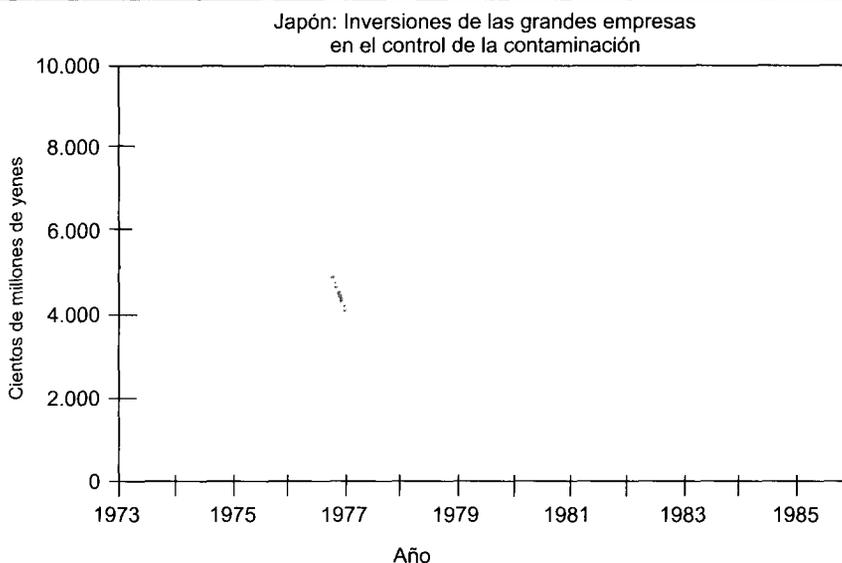
1.4 AUGE Y CAÍDA DE LOS "REFUGIOS" PARA LA CONTAMINACIÓN

La estructura del comercio internacional ofrece otra forma de medir esa evolución. Desde hace tiempo los grupos ecologistas del hemisferio norte vienen manifestando su preocupación ante el peligro de que los países pobres se conviertan en "refugios" para la contaminación y que, a fin de evitar las normas rigurosas, se muden a ellos industrias de los países más ricos, con el consiguiente drenaje de puestos de trabajo. Sin embargo, al observar las estadísticas globales sobre comercio se puede comprobar que tales "refugios" permanentes no se han hecho realidad.

La preocupación acerca de los "refugios" para la contaminación se despertó a principios de los años setenta, cuando los países desarrollados comenzaron a imponer rápidamente controles de la contaminación cada vez más estrictos y la mayor parte de los países en desarrollo todavía no había puesto en marcha reglamentación oficial alguna. En esa época, las inversiones de la industria en la lucha contra la contaminación aumentaron vertiginosamente en el Japón (Figura 1.7); las compañías de América del Norte y Europa occidental efectuaron inversiones similares. Si esos costos hubieran dado alguna ventaja a las industrias que contaminan en los países en desarrollo, el efecto tendría que haberse reflejado en la estructura del comercio internacio-

nal: las exportaciones de los productos de las industrias contaminantes procedentes de los países en desarrollo tendrían que haber aumentado más que las importaciones, con lo cual debería haberse reducido la relación entre importaciones y exportaciones de estos productos. Lo contrario tendría que haberse verificado en los países desarrollados.

Figura 1.7
Inversiones para controlar la contaminación en el Japón



Fuente: Mani y Wheeler (1998)

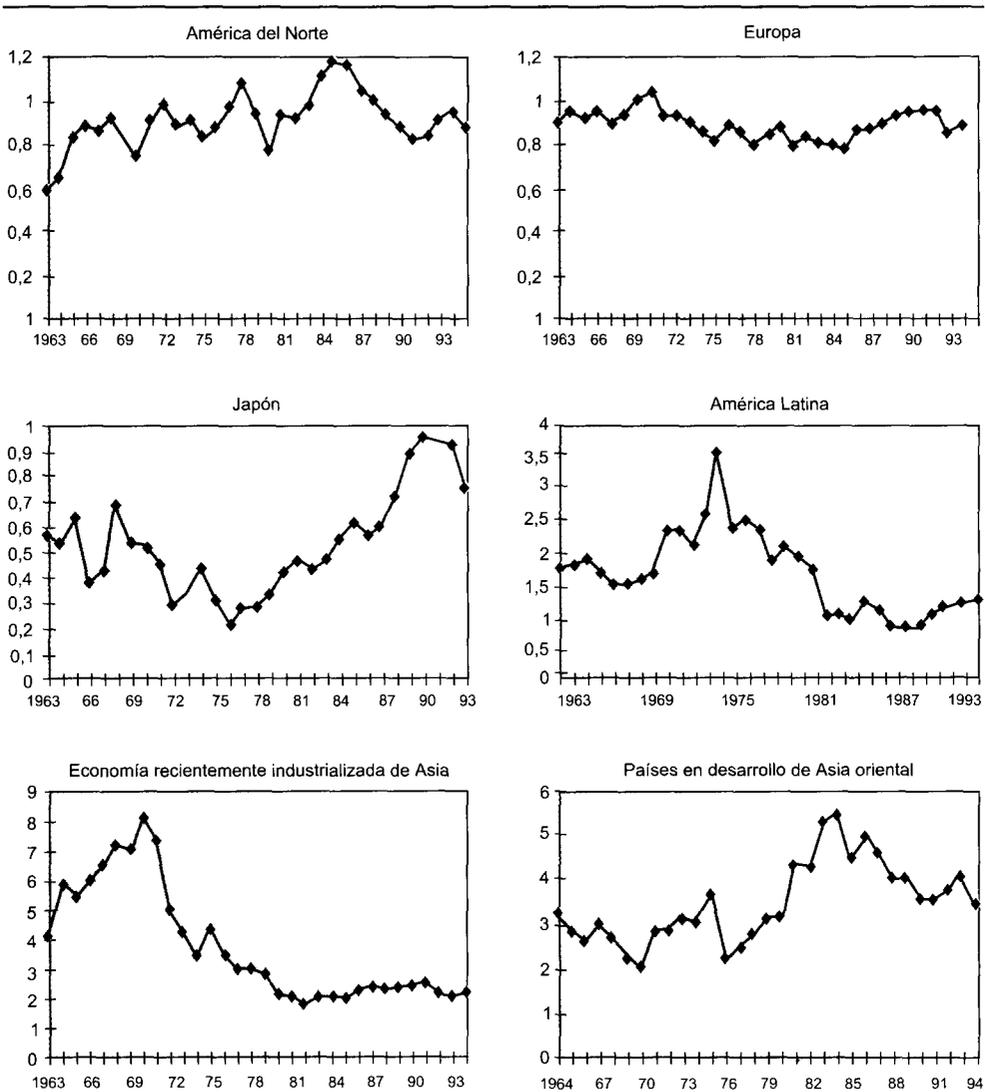
En el Figura 1.8 se observa que, en realidad, existió el peligro de que se crearan “refugios” para la contaminación en cinco sectores especialmente contaminantes: el hierro y el acero, los metales no ferrosos, las industrias químicas, la pasta y el papel, y los productos minerales no metálicos³. Después de los primeros años del decenio de 1970, el coeficiente importaciones-exportaciones correspondiente a estas industrias aumentó rápidamente en el Japón, mientras que descendió abruptamente en las economías recientemente industrializadas de la República de Corea, Taiwan (China), Singapur y Hong Kong (China). Lo mismo ocurrió en China continental y los otros países en desarrollo de Asia oriental un decenio después. Sin embargo, estos “refugios” tuvieron una vida efímera. En las economías de estas dos regiones asiáticas el coeficiente entre importaciones y exportaciones se ha estabilizado en un nivel supe-

3. Véase Mani y Wheeler (1998).

rior a uno y estos países continúan siendo importadores netos de productos, provenientes de países industriales, cuya elaboración provoca gran contaminación.

Figura 1.8

Tendencias de la relación entre las importaciones y las exportaciones en las industrias contaminantes



Fuente: Mani y Wheeler (1998)

En el hemisferio occidental la historia es similar. En América del Norte, se observó un aumento ininterrumpido del coeficiente importaciones-exportaciones en las industrias contaminantes de los Estados Unidos y Canadá desde comienzos de la era de la ecología hasta fines de los años ochenta. En América Latina se verificó lo contrario después de 1973; no obstante, al igual que en los países asiáticos en desarrollo, para los años noventa dicho coeficiente se había estabilizado aproximadamente en uno.

¿Por qué no continuaron las industrias contaminantes mudándose a los países en desarrollo? El crecimiento económico —acompañado de mayor regulación— es la respuesta más acertada. De la mano de una mayor prosperidad, en los países recientemente industrializados surgió la exigencia de mejor calidad ambiental y capacidad institucional para controlarla. El mismo proceso tuvo lugar en los países asiáticos en desarrollo 10 años más tarde. Puesto que dañar el medio ambiente tenía costos cada vez más elevados, estabilizaron los términos de intercambio a través de medidas para controlar su propia contaminación.

1.5 LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN: COSTOS Y BENEFICIOS

Los países en desarrollo están tomando nuevas medidas para luchar contra la contaminación, pero deben estudiar con todo cuidado si se justifican, pues los recursos utilizados para limitar las emisiones podrían destinarse a construir escuelas o formar médicos. Sin embargo, las autoridades ambientales de los países en desarrollo que analizan detenidamente los costos y beneficios del control de la contaminación son, incluso, partidarias de incrementar la regulación.

China es un excelente ejemplo. La producción de los 10 millones de empresas industriales del país registró un avance de más del 15% anual durante los años noventa, y en China la industria es el mayor sector productivo; emplea el 17% de la fuerza de trabajo del país y a ella se debe el 47% del producto interno bruto. A pesar de que el país ha mejorado el control de la contaminación, es innegable que este veloz crecimiento ha traído aparejados serios daños ambientales. Como hemos señalado, el Organismo estatal de protección del medio ambiente de China (SEPA) calcula que más del 70% de la contaminación orgánica del agua, las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y el polvo de combustión tienen origen en la industria. Es común que la concentración atmosférica de SO₂ y partículas en suspensión en las zonas urbanas exceda por amplio margen los límites de seguridad establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

El problema de contaminación es a todas luces grave, pero ¿puede China costear nuevas medidas para combatirla? Para comenzar a evaluar los costos y beneficios, un grupo de investigadores chinos ha calculado la relación entre contaminación atmosférica y mortalidad provocada por enfermedades respiratorias en Beijing⁴. Del análi-

4. Véase Xu y colaboradores (1994).

sis se desprende que eliminando anualmente 100 toneladas de SO_2 de la atmósfera de Beijing podría salvarse una "vida estadística" (Recuadro 1.3).

Recuadro 1.3 El control de la contaminación atmosférica salva vidas en Beijing

Xu y sus colaboradores (1994) han calculado la relación dosis-efecto entre contaminación atmosférica y enfermedades respiratorias en Beijing. En el estudio se demuestra que la concentración de dióxido de azufre (SO_2) en la atmósfera guarda correlación directa con los daños provocados por las enfermedades respiratorias. La información científica reciente permite entender mejor esa relación. El dióxido de azufre y otros óxidos de azufre se combinan con el oxígeno para formar sulfatos y con el vapor de agua para formar aerosoles de ácido sulfuroso y sulfúrico. Esta bruma ácida puede irritar el sistema respiratorio de seres humanos y animales. Por lo tanto, una elevada concentración de SO_2 puede afectar la respiración y agravar las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, especialmente en la población más vulnerable: asmáticos, individuos con bronquitis o enfisema, niños y ancianos.

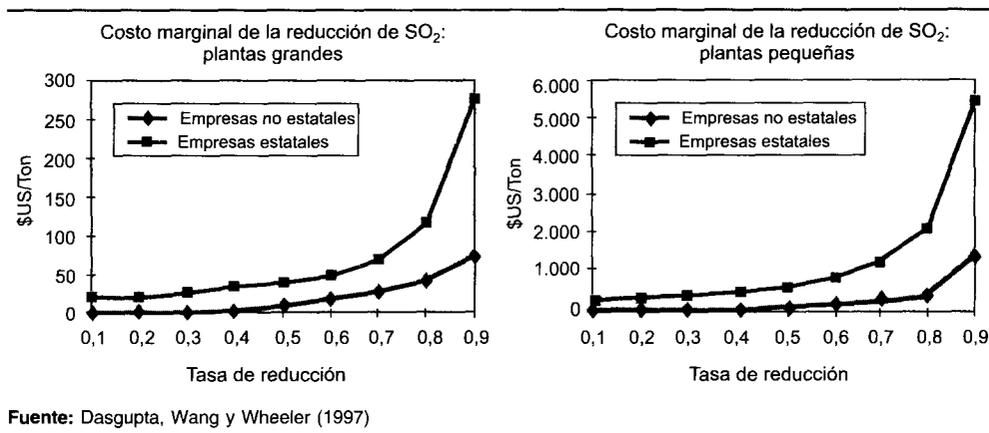
El segundo efecto del SO_2 , probablemente el más importante, se refiere a la incidencia de las partículas microscópicas en la mortalidad y la morbilidad. Según pruebas recientes reunidas por el Organismo de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos, los daños más serios que la contaminación atmosférica provoca en la salud derivan de esas partículas. Se cree que en China entre el 30% y el 40% de estas partículas son sulfatos provenientes de las emisiones de SO_2 .

En 1993, la población de Beijing ascendía a unos 11.120.000 habitantes, la tasa de mortalidad era de alrededor del 0,611%; el total de defunciones alcanzaba los 68.000, aproximadamente, y el total de emisiones de SO_2 sumaba unas 366.000 toneladas (204.000 de las cuales tenían origen en la actividad industrial). A partir de esta base, una disminución de 1.000 toneladas en las emisiones de SO_2 reduce el total de emisiones en $1/366 \times 100\%$. Un análisis econométrico independiente de la relación entre emisiones y contaminación del aire en las ciudades chinas prevé una disminución conexas de $0,51 \times 1/366 \times 100\%$ en la concentración de SO_2 en la atmósfera de Beijing. De aplicar a la nueva concentración el resultado de la relación dosis-efecto calculado por Xu y sus colaboradores en Beijing, surge que se salvarían, aproximadamente, 10,4 vidas por año. Al dividir ambos elementos por 10 se obtiene un número redondo muy valioso en las conversaciones sobre políticas: 1, es decir, se salva una vida por cada 100 toneladas eliminadas al año.

Fuente: Dasgupta, Wang y Wheeler (1997)

Pero, ¿cuánto costaría eliminar esas 100 toneladas de SO_2 ? A fin de averiguarlo, calculamos los costos de reducción de la contaminación para plantas pequeñas y grandes en China: en la Figura 1.9 se observa el costo incremental por tonelada de contaminante eliminado a medida que aumenta el grado de descontaminación. Las escalas del eje vertical de los dos gráficos indican que el costo marginal de la reducción de la contaminación es mucho más elevado para las plantas pequeñas que para las grandes y que, en el caso de las empresas estatales, ese costo supera con creces el de las otras plantas.

Figura 1.9
Costo de la lucha contra la contaminación atmosférica en China



Puesto que los grandes establecimientos industriales son una fuente importante de contaminación atmosférica en ciudades como Beijing, los datos sobre ellos son especialmente interesantes. Según nuestros cálculos, eliminar una tonelada de SO₂, cuando se controla el 10% de las emisiones, costaría a esos establecimientos unos US\$3, muy poco según los parámetros internacionales: las autoridades estadounidenses de medio ambiente se alegraron al comprobar que la industria puede eliminar SO₂ a menos de US\$100 la tonelada. Si reduciendo 100 toneladas –a un costo de US\$300– se puede salvar una vida ¿podrá alguien afirmar que no hay que hacerlo? Los números demuestran claramente que en China el control de la contaminación es demasiado laxo.

Para analizar hasta qué punto deberían imponerse controles más estrictos de la contaminación, vale la pena realizar un sencillo ejercicio de evaluación. En Occidente, los organismos ambientales normalmente utilizan un valor de US\$1.000.000, como mínimo, para evaluar el beneficio social derivado de salvar una vida gracias a la limitación de la contaminación. En Beijing, sólo cuesta US\$300 salvar una vida reduciendo 100 toneladas de SO₂. Según el parámetro occidental, la relación implícita costos-beneficios (1.000.000/300) es de más de 3.000:1. Algunos analistas han propuesto utilizar para China estimaciones de beneficios muy inferiores, pero incluso una cifra tan baja como US\$8.000 daría por resultado una relación costos-beneficios de 24:1. En cualquier caso, la tasa de rentabilidad social implícita de la reducción de la contaminación es sumamente alta. Los organismos de regulación chinos han disminuido considerablemente la contaminación atmosférica imponiendo cargos a las fábricas por sus emisiones (véase el Capítulo 2). Aun con un valor de sólo US\$8.000, calculamos que los beneficios de mayores reducciones son lo suficientemente elevados como para que se justifique aumentar 50 veces los cargos por contaminación.

Naturalmente, las condiciones ambientales, sociales y económicas tendrán corolarios diferentes en los distintos países y regiones. Pero los esfuerzos por aplicar los mismos métodos a países tan disímiles como Brasil e Indonesia han dado resultados semejantes: cuando los beneficios de la reducción de la contaminación se ponderan por los costos que acarrea controlarla, la reglamentación actual parece ser demasiado débil⁵. El control de la contaminación es una opción muy interesante para salvar vidas en las grandes ciudades de los países en desarrollo.

1.6 EL NUEVO PROGRAMA

Los antecedentes demuestran que los países en desarrollo no están destinados a ser el vertedero ambiental del mundo: hasta las zonas más contaminadas están cada vez más lejos de convertirse en los paisajes de pesadilla imaginados hace unos años. En China, la contaminación atmosférica ha permanecido estable o ha disminuido en el último decenio, a pesar del veloz aumento de los ingresos. Asimismo, hemos hallado pruebas concluyentes de que el progreso económico ha dado un fuerte impulso a la lucha contra la contaminación en otros países en desarrollo. La regulación se ha incrementado a la par de los ingresos y ha reducido rápidamente el nivel de contaminación de la producción industrial.

Sin embargo, los análisis de costos-beneficios llevados a cabo en Asia y América Latina señalan que los daños provocados por la contaminación siguen siendo injustificadamente graves, en vista del bajo costo que supone reducirla. Es preciso actuar en tres frentes: la reforma normativa, la reforma de la política económica y la gestión de las cuestiones ambientales dentro de las fábricas. En el plano normativo, han surgido nuevas estrategias, sorprendentemente económicas, basadas en los cargos por contaminación y la información a la opinión pública, que han logrado reducir las emisiones de numerosas fábricas. Hemos analizado detenidamente estas estrategias en los Capítulos 2, 3 y 4, valiéndonos de nuevas investigaciones y ejemplos de programas imaginativos y eficaces puestos en marcha en países en desarrollo. Asimismo, hemos investigado el complejo proceso de adopción de decisiones en la realidad que estos programas están tratando de reflejar. En el Capítulo 4 también se estudian las fábricas a fin de hallar más indicios para combatir eficazmente la contaminación. Según se desprende de la aplicación reciente de políticas experimentales, la contaminación desciende considerablemente cuando los organismos de medio ambiente amplían su mandato e incluyen asistencia técnica a los gerentes de planta del sector privado. En el Capítulo 5 se pasa revista a los efectos de las reformas

5. Hay estudios de casos prácticos similares, correspondientes a Brasil e Indonesia, respectivamente, en Von Amsberg (1997) y Calkins (1994).

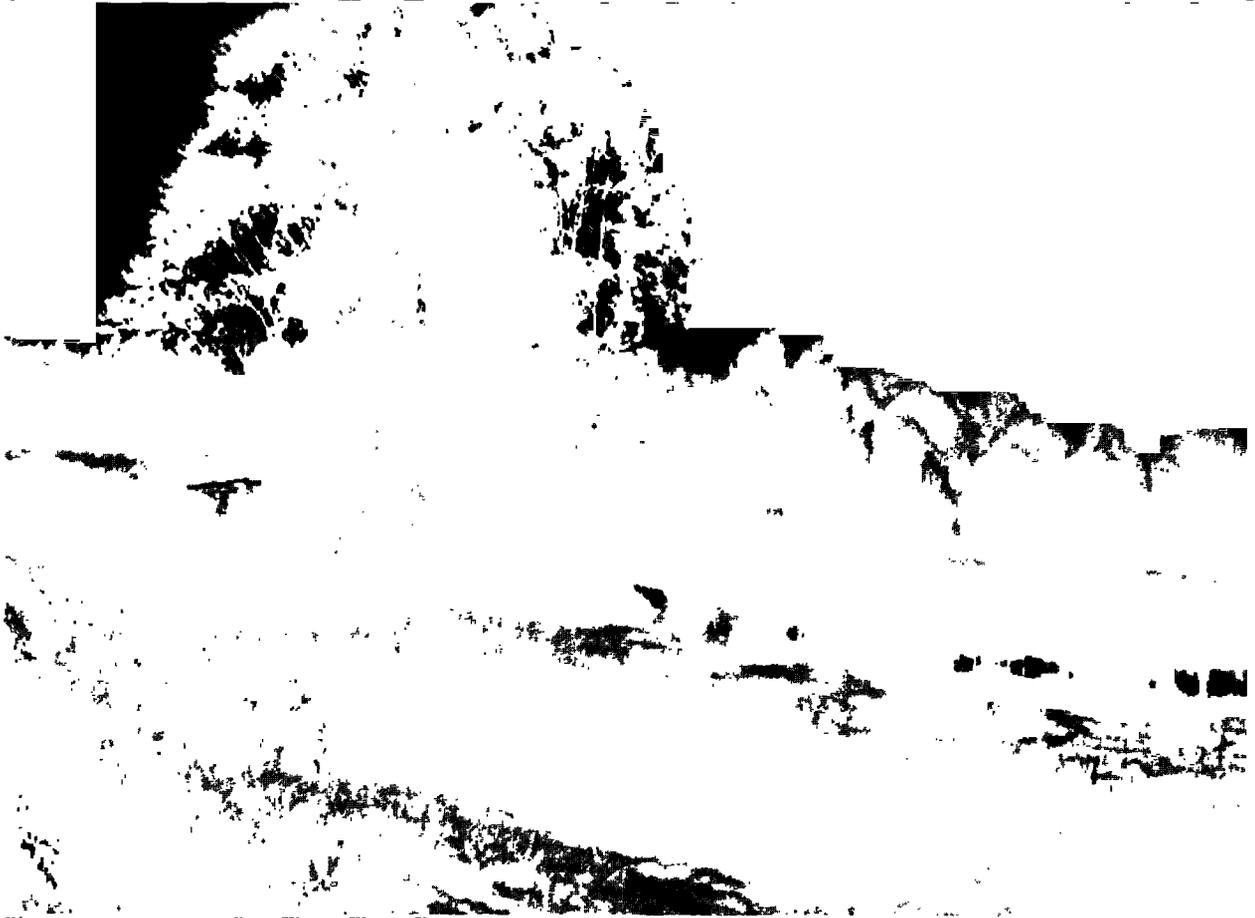
económicas, como la privatización, la liberalización del mercado y la eliminación de subvenciones de materiales y combustibles, a fin de determinar cuál de ellas podría ser más conveniente para impedir la contaminación.

Las reformas de las normas y la política económica no surgen de la nada; en el Capítulo 6 hemos descrito los cambios políticos e institucionales que se necesitan para sustentarlas. No se ha realizado una investigación profunda sobre estos cambios, porque la mayor parte de los conocimientos pertinentes está en la mente de quienes están dirigiendo el proceso de renovación normativa en los países en desarrollo. Hemos tenido la suerte de colaborar con muchos de ellos y este capítulo presenta las enseñanzas que nos han transmitido.

Por último, en el Capítulo 7 hemos sintetizado las principales conclusiones de este informe y puesto de relieve las claves del progreso. Creemos que es urgente ampliar los proyectos experimentales descritos y difundir sus enseñanzas en todo el mundo; tenemos la esperanza de contribuir a ello con el presente trabajo. También proponemos valiosas tareas que nuestra institución podría realizar para dar impulso al nuevo programa. A fin de cuentas, en vista de los hechos recientes, seguimos siendo optimistas acerca de las posibilidades de continuar avanzando en la lucha contra la contaminación industrial.

REFERENCIAS

- Calkins, R. *et al.*, 1994, "Indonesia: Environment and Development" (Washington: World Bank).
- Dasgupta, S., A. Mody, S. Roy y D. Wheeler, 1995, "Environmental Regulation and Development: A Cross-Country Empirical Analysis", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1448, marzo.
- _____, H. Wang y D. Wheeler, 1997, "Surviving Success: Policy Reform and the Future of Industrial Pollution in China", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1856, octubre.
- Hartman, R., M. Singh y D. Wheeler, 1997, "The Cost of Air Pollution Abatement", *Applied Economics*, Vol. 29, No. 6.
- Hettige, H., M. Mani y D. Wheeler, 1998, "Industrial Pollution in Economic Development: Kuznets Revisited", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1876, enero.
- Huq, M. y D. Wheeler, 1992, "Pollution Reduction Without Formal Regulation: Evidence from Bangladesh", World Bank Environment Department, Working Paper, No. 1992-39.
- Mani, M. y D. Wheeler, 1998, "In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in the World Economy, 1960-1995", *Journal of Environment and Development*, Vol. 7, No. 3.
- Von Amsberg, J., 1997, "Brazil: Managing Pollution Problems, The Brown Environmental Agenda", World Bank Report No. 16635-BR, junio.
- Xu, X., J. Gao, D. Dockery y Y. Chen, 1994, "Air Pollution and Daily Mortality in Residential Areas of Beijing, China", *Archives of Environmental Health*, Vol. 49, No. 4, 216-22.



Río Negro, Colombia
Fuente: David Shaman

Capítulo dos

REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN LA VIDA REAL

En lo alto de los Andes, los ríos de la región colombiana de Antioquia serpentean, agrestes y cristalinos, mientras comienzan su descenso hacia el Caribe. Su cabecera atraviesa ecosistemas cuya rica variedad hace de Colombia uno de los tesoros mundiales de la biodiversidad. A medida que las tierras altas van dando paso a amplios valles, los ríos de Antioquia fluyen con mayor lentitud entre asentamientos humanos. Su brillo se va apagando con los desechos que granjas, fábricas y ciudades vierten en sus márgenes. Antes de llegar al mar, el oxígeno, sustento de vida, se ha agotado y los lechos de río están repletos de metales tóxicos. En las montañas, nutren las más variadas formas de vida, pero al encontrarse con las sociedades humanas en las tierras bajas no llevan más que muerte.

El desarrollo económico no ha sido generoso con los ríos colombianos. Desde hace decenios se vienen fijando límites a las descargas y la población apoya las medidas correctivas, pero quienes contaminan los han violado sistemáticamente desde un principio. Sin embargo, a comienzos de los años noventa, el respaldo de la comunidad cristalizó en la exigencia de introducir reformas que permitieran descontaminar los ríos y dio como fruto uno de los programas de control de la contaminación más novedosos del mundo. El plan se rige por una sencilla máxima: todos los que contaminan —ciudades, fábricas y granjas— deben pagar por cada unidad de contaminación orgánica que descargan en los cursos de agua del distrito de Antioquia.

¿Cuál ha sido el resultado? Se cree que las descargas orgánicas disminuyeron 18% en el primer año del programa. El cambio más sorprendente se produjo en el río Negro; allí, las fábricas, que provocaban más del 40% de la contaminación por sustancias orgánicas, han reducido esas descargas en un 52%.

La experiencia reciente de Colombia refleja un movimiento de reforma normativa que se está verificando en todo el mundo en desarrollo. Los decenios de intentos por controlar la contaminación mediante la regulación tradicional, según la cual se consideran ilegales las descargas que superan determinados límites, han dado, en muchos casos, resultados decepcionantes. Si bien exceder el límite de contaminación fijado por la ley puede castigarse con multas, el cierre de la planta o incluso, en casos extremos, el encarcelamiento del infractor, se requieren mecanismos rigurosos para impo-

ner su cumplimiento: las autoridades reguladoras deben vigilar y analizar la contaminación de cada planta, determinar si se han infringido las normas y, de ser así, iniciar procedimientos judiciales. Estas medidas son costosas, y muchos países en desarrollo no han podido aplicarlas. Es más, el sistema impone las mismas exigencias a todas las empresas comerciales, independientemente del costo.

A fin de escapar a este criterio único, muchos países están optando por aplicar una regulación más flexible y eficaz que, aun así, ofrezca importantes incentivos a quienes provocan contaminación para que adopten medidas al respecto. Hay países que han escogido sistemas de reglamentación tradicional que tomen en cuenta los costos y beneficios. Algunos, como Colombia, están imponiendo cargos por contaminación —a menudo, en combinación con otras estrategias— lo que les ha permitido lograr resultados extraordinarios. Otros, analizados en el Capítulo 3, están aplicando programas de información al público a fin de presionar a quienes contaminan para que modifiquen su comportamiento.

2.1 FUNCIÓN DE LOS INCENTIVOS ECONÓMICOS

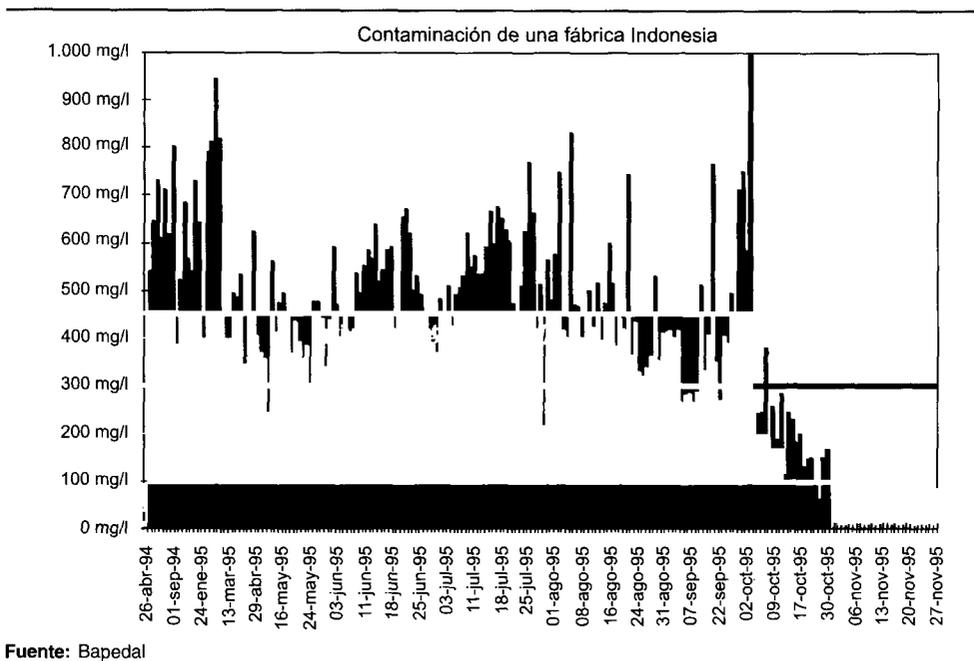
Comenzaremos con una afirmación obvia pero importante: los gerentes de planta reaccionan, más que nada, ante los incentivos económicos. Si bien una loable minoría, por civismo, decide limitar la contaminación, la mayoría de ellos actúan bajo la presión de mercados y accionistas. Reducen las descargas únicamente si el costo adicional previsto es inferior al de las sanciones que se les impondrán por contaminar. Entre estas sanciones se cuentan no sólo las multas y el cierre de las plantas, sino también los cargos por contaminación, la denegación de créditos por parte de bancos preocupados por las responsabilidades que les pudieran caber, la caída de las ventas a los consumidores con conciencia ecológica e, incluso, el ostracismo social en comunidades indignadas ante la contaminación.

Sin embargo, la situación de los gerentes es incierta, pues las emisiones de una planta varían a diario, las autoridades locales de regulación pueden no estar en condiciones de imponer las sanciones y la reacción de los mercados y las comunidades son imprevisibles. Los gerentes deben hallar el equilibrio adecuado entre la posibilidad de enfrentar graves sanciones por contaminar en exceso y los elevados costos de reducir exageradamente la contaminación. Comprender este equilibrio es la clave de una regulación más eficaz.

En la Figura 2.1 se puede observar por qué el problema no es sencillo. En ella se presenta información sobre la concentración de contaminantes orgánicos en las emisiones de una gran fábrica indonesia en 1994 y 1995. En junio de 1995, cuando comenzó un programa de información al público, las autoridades de regulación indonesias notificaron a los gerentes de la planta, en forma reservada, que habían recibido una baja calificación porque la contaminación media diaria superaba el límite de 300

miligramos por litro, establecido por las leyes del país para ese sector de la industria. Ante la amenaza de que se diera a conocer la situación, rápidamente los gerentes hicieron instalar equipos para reducir la concentración a unos 100 miligramos por litro. A fines de noviembre, la planta había mejorado lo suficiente como para que sus emisiones se mantuvieran en la escala de 100 miligramos por litro.

Figura 2.1
Variaciones normales en el nivel de emisiones



Sin embargo, en la misma figura se puede observar que, incluso antes de instalar el equipo de tratamiento, la concentración de efluentes era, a veces, inferior al límite establecido por la ley. Suponiendo que el límite hubiera sido de 450 miligramos por litro, ¿la planta respetaba dicho límite? La respuesta habría sido negativa si las autoridades hubieran insistido en que todas las mediciones diarias estuvieran por debajo del límite, pero habría sido afirmativa si hubieran calculado el promedio de las emisiones a lo largo del tiempo.

Ante tal variación, tanto los organismos de regulación como los gerentes de las plantas se enfrentan a una situación compleja¹. Los inspectores necesitan bastante

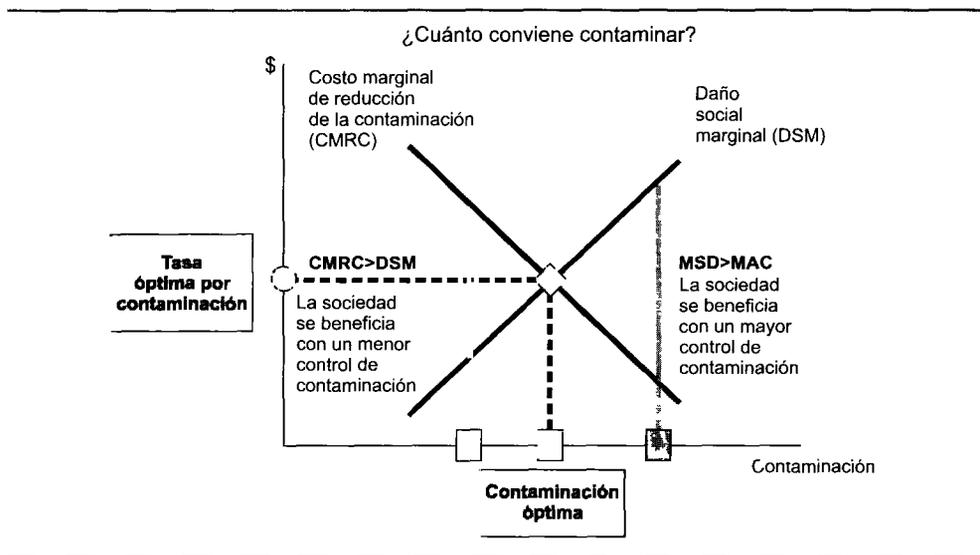
1. En Cohen (1998) se presenta un estudio reciente acerca de las publicaciones de economía ambiental relativas a la vigilancia y al cumplimiento de las normas sobre el tema.

información para determinar un nivel característico de contaminación. Quisieran contar con la colaboración de los directivos, pues éstos, fácilmente, pueden demorar o complicar el proceso de control. Por su parte, los gerentes no tienen interés en enemistarse con los inspectores, puesto que, una vez que la planta ha despertado sospechas, las autoridades reguladoras exigirán informes e investigaciones costosas y agotadoras. Sin embargo, los gerentes también tienden a explicar como anomalías los problemas observados y, sin lugar a dudas, en algunos casos están plenamente justificados. El resultado es que impera la incertidumbre y la regulación necesita constantes negociaciones.

El dilema de las autoridades ambientales

En la Figura 2.2 se ilustra el dilema fundamental que enfrentan las autoridades ambientales, y la forma de resolverlo. La línea verde claro indica que cada unidad adicional (o marginal) de contaminación provoca más daños que la anterior: paulatinamente, más enfermedades respiratorias causadas por la contaminación del aire, menos peces en las aguas contaminadas, etc. Es lo que se conoce como la curva del daño social marginal (DSM).

Figura 2.2
Costos y beneficios de la reducción de la contaminación



La reducción de la contaminación sufre el efecto opuesto, según la ley de rendimientos decrecientes. Como señala la línea verde oscura, cada unidad adicional (o marginal) de control de la contaminación cuesta más que la anterior. Este gráfico

representa la curva del costo marginal de reducción de la contaminación (CMRC). Demuestra que la limitación de la contaminación puede resultar económica en los niveles inferiores pero costosa en los superiores.

Si los organismos reguladores se centran en el nivel de la línea vertical derecha de contaminación, el costo marginal de la reducción será mucho más bajo que el daño social marginal, lo cual implica que disminuir los daños limitando la contaminación compensará con creces el aumento de los costos de la reducción. Lo contrario se verificará en el nivel de la línea vertical izquierda de contaminación, donde el CMRC es mucho más elevado que el DSM. La elección óptima para las autoridades ambientales reside en el nivel de la línea central punteada de contaminación, donde el CMRC es igual al DSM. En este punto, el bienestar social global no mejorará aumentando ni disminuyendo la contaminación.

CMRC vs. DSM: el dilema del gerente

En la Figura 2.3 se ilustran las complejas decisiones que se plantean a los gerentes de las fábricas al ponderar las sanciones por contaminación. El costo para la fábrica se mide en el eje vertical y la contaminación por unidad de producción (o intensidad de contaminación), en el eje horizontal². Las dos líneas ascendentes indican que las sanciones marginales previstas por contaminación (SMP) aumentan a medida que se incrementa la intensidad de la contaminación. Ello ocurre porque ni siquiera las autoridades menos estrictas pueden soslayar un nivel de contaminación que exceda ampliamente el límite establecido por la ley. Incluso si las autoridades no hacen cumplir las normas, las comunidades y los mercados exigirán sanciones para quienes contaminan mucho y en forma evidente. Las líneas gris y la verde clara, que corresponden a las sanciones marginales previstas por contaminación, reflejan las diferencias en la severidad de la reglamentación local y la calidad de la información suministrada a bancos, consumidores y comunidades locales sobre la contaminación provocada por la planta.

Ante SMP, un gerente que procure minimizar los costos necesita información acerca de los costos de reducción de la contaminación antes de decidir cuánto contaminar. La Figura 2.4 ilustra el problema al respecto que se presenta a dos fábricas; la línea verde clara gasta mucho más que la gris, si bien cada unidad incremental de reducción de la contaminación cuesta más para las dos. De investigaciones recientes, que se analizan en los próximos capítulos, surge que el menor CMRC de la fábrica gris se debe, entre

2. Utilizamos la contaminación por unidad de producción para guardar coherencia con las leyes tradicionales de control de la contaminación. Las autoridades ambientales no esperan que una gran acería provoque la misma contaminación que un pequeño taller de galvanoplastia, pero sí esperan que mantenga la contaminación dentro de límites viables. Por ello la reglamentación tradicional generalmente se centra en la intensidad de las descargas (contaminación por unidad de producción o volumen de efluentes) antes que en su volumen.

otros factores, a que su tamaño es mayor, está en manos de una compañía privada que posee varias plantas, cuenta con trabajadores más preparados y su gestión ambiental es más satisfactoria.

Figura 2.3
Sanciones por contaminación

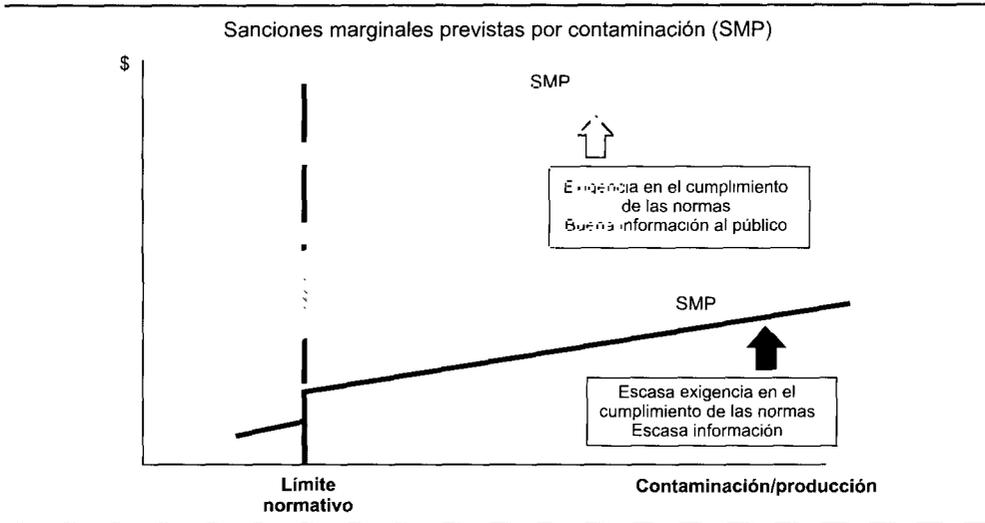
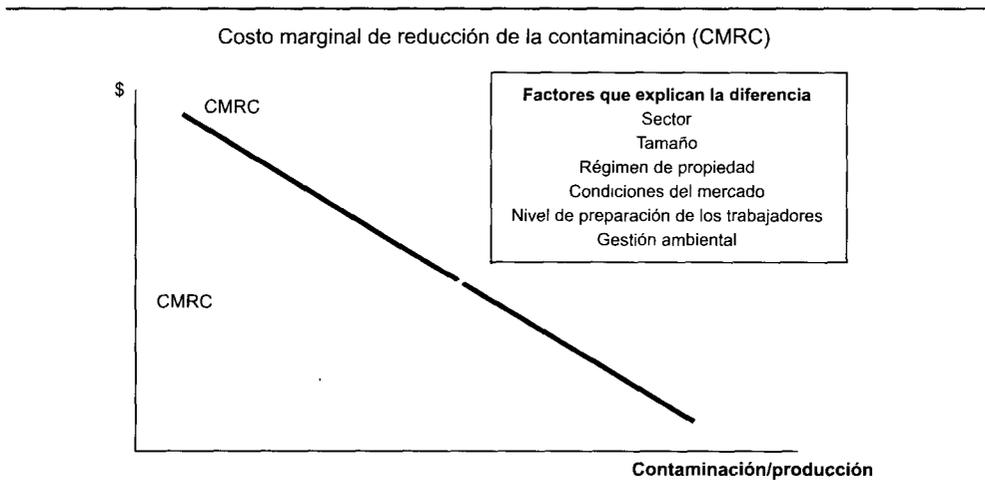
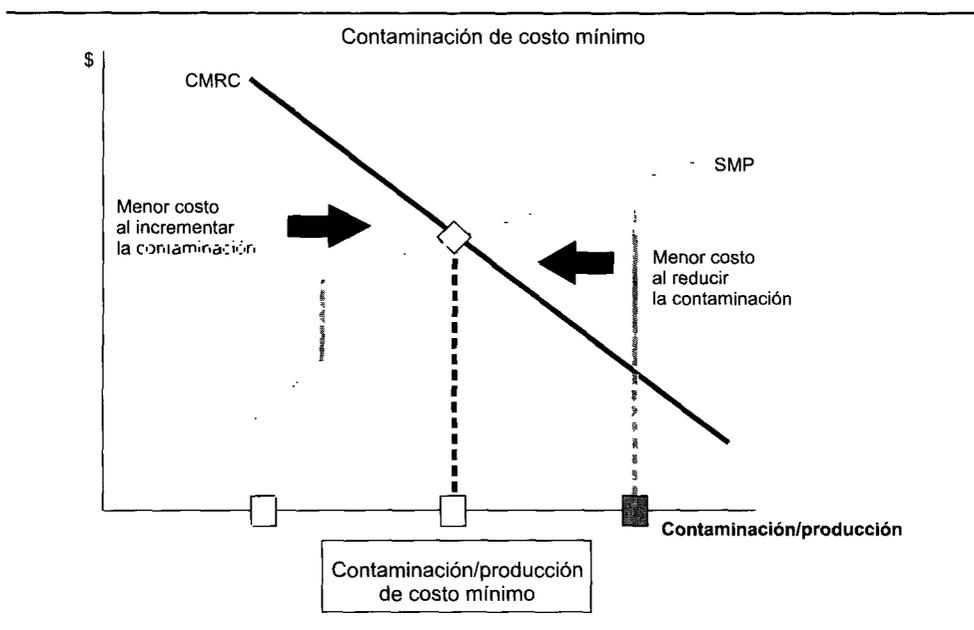


Figura 2.4
Costo de reducción de la contaminación



En la Figura 2.5 el CMRC verde claro se combina con la SMP gris para indicar la decisión que puede adoptar un gerente ante las sanciones y los costos de reducción de la contaminación. En el nivel de la línea vertical derecha de intensidad de la contaminación, la SMP es mucho más elevada que el CMRC, de manera que el directivo puede disminuir los costos reduciendo la contaminación. En el nivel gris, el CMRC es mucho más alto que la SMP, por lo cual el gerente puede bajar los costos limitando las actividades de control de la contaminación. Para el directivo, los costos se minimizarán si opta por una contaminación cuya intensidad se sitúe en el nivel de la línea vertical central, donde CMRC y SMP son iguales. En este nivel, los costos generales de la planta no disminuirán aumentando ni disminuyendo la contaminación.

Figura 2.5
Contaminación provocada por las plantas industriales

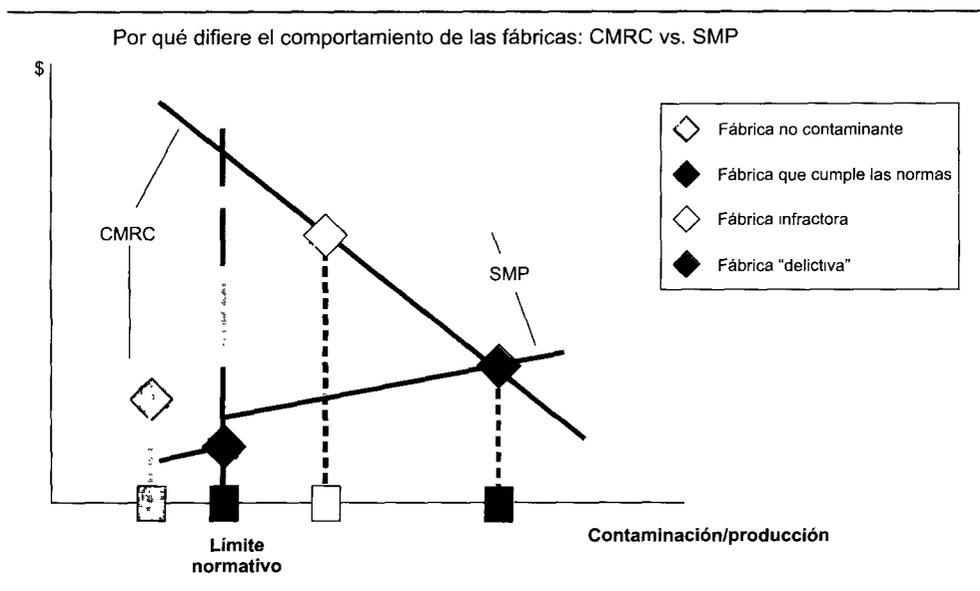


Razones de las diferencias en el grado de cumplimiento de las normas

El modelo presentado para minimizar los costos de la contaminación enseña los motivos por los cuales hay grados tan diversos de acatamiento de las normas entre las industrias de los países en desarrollo, incluso donde dichas normas distan de ser estrictas. En la Figura 2.6, los pares de curvas de CMRC y SMP se intersecan en cuatro puntos: El caso verde claro (o "delictivo") se produce cuando una planta con un CMRC

elevado se desenvuelve en un marco normativo deficiente y de escasa divulgación de información, en el cual las sanciones marginales previstas son leves; ese establecimiento industrial provocará, entonces, gran contaminación.

Figura 2.6
Opciones de costo mínimo en materia de contaminación



Al mejorar la reglamentación y la información al público, la curva de las SMP se desplazará del verde claro al gris e impulsará al gerente de planta a bajar los costos generales reduciendo la intensidad de la contaminación hasta el nivel central punteado. En este nivel, la planta todavía excede el límite permitido por las leyes (verde oscuro), pero en menor medida que en el caso verde claro.

En cambio, incluso una reglamentación de escaso rigor puede fomentar su observancia si los cambios en una planta disminuyen el costo marginal de reducción de la contaminación. El límite de contaminación fijado por la ley (verde oscuro) se halla en el punto donde el CMRC gris se encuentra con la SMP verde claro.

Investigaciones recientes han demostrado que en ocasiones, ante la insistencia de las comunidades y los mercados, los directivos de una planta reducen la contaminación por debajo del punto verde oscuro exigido por ley (Capítulo 3). En la Figura, ello ocurre cuando la SMP gris es igual al CMRC gris.

En el Capítulo 1 se ha señalado que una mayor limitación de la contaminación puede reportar un gran beneficio social en muchas ciudades de los países en desarrollo. Para ello será preciso modificar la combinación de industrias, y pasar del predo-

minio de plantas verde claro y negro punteado a una mayoría de establecimientos verde oscuro y gris. Como se observa, se puede lograr si las SMP, los CMRC o ambos pasan de verde claro a gris. Las políticas que impulsan estos cambios dan buenos resultados porque se basan en incentivos naturales de los gerentes de planta para minimizar los costos relacionados con la contaminación.

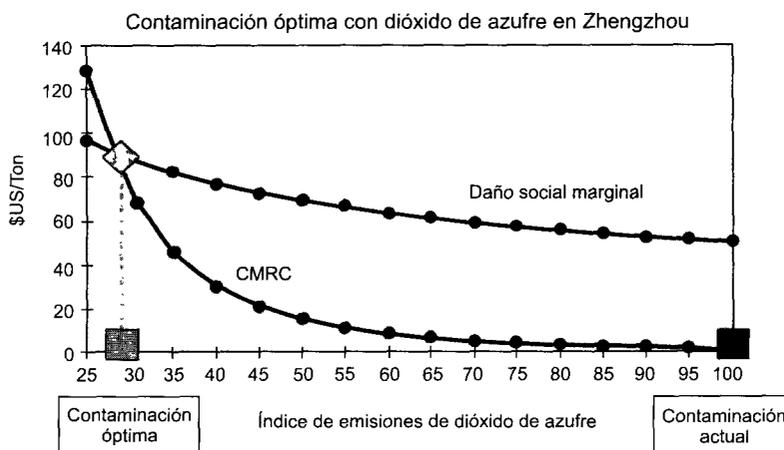
2.2 CARGOS POR CONTAMINACIÓN: ¿SON LA VERDADERA SOLUCIÓN?

Los cargos por contaminación, como los impuestos por Colombia, igualan las reglas del juego para todas las fábricas, fijando el mismo precio para cada unidad de contaminación. Conforme a este sistema, los gerentes tienen libertad para ajustar sus operaciones hasta minimizar los costos relacionados con la contaminación (cargos más el costo de disminuirla). Este sistema minimiza los costos globales de reducción de la contaminación e incentiva a los gerentes a emplear procesos de producción más inocuos para el medio ambiente. Sin embargo, a primera vista, el sistema de cargos parece innecesariamente complicado. ¿Por qué no exigir a todas las fábricas que reduzcan la contaminación en un porcentaje uniforme hasta que la contaminación global sea inferior al nivel deseado? Este sistema también puede resultar satisfactorio, pero será gravoso para las fábricas con elevados costos marginales de reducción de la contaminación.

La dificultad estriba en fijar cargos que estimulen a alcanzar el nivel de descontaminación adecuado desde el punto de vista de la sociedad. Un estudio llevado a cabo recientemente en Zhengzhou, capital de la provincia de Henan, en China central, enseña de qué manera las autoridades ambientales pueden lograr este objetivo si disponen de suficiente información. Con una población que ascendía en 1993 a 1,8 millones de habitantes y un salario industrial medio anual de 3.350 yuan, Zhengzhou es representativa de las grandes ciudades chinas. Sus industrias vierten aproximadamente 45.000 toneladas de dióxido de azufre (SO_2) en la atmósfera todos los años y contribuyen a que la concentración de SO_2 en el aire llegue a los 90 microgramos por metro cúbico. En la ciudad se producen más de 400 defunciones al año por causas relacionadas con la contaminación por SO_2 y miles de habitantes padecen graves enfermedades respiratorias.

En la Figura 2.7 se indica que, con el nivel actual de emisiones (100 en el eje horizontal), el beneficio derivado de eliminar una tonelada más de SO_2 —es decir, de reducir el daño social marginal— alcanza a US\$50, mientras que el costo de eliminarla es de US\$1,70. En este ejemplo se ha fijado en US\$8.000 (cálculo sumamente moderado) el beneficio social que reporta salvar una vida limitando la contaminación atmosférica. Podrían emplearse cantidades superiores a US\$1.000.000, como se observó en el Capítulo 1. Sin embargo, incluso con un valor tan bajo como US\$8.000, se desprende que alrededor del 70% de las emisiones actuales deberían eliminarse para llegar a un punto social óptimo.

Figura 2.7
Contaminación óptima



El cargo que induciría esta reducción sería de unos US\$90 la tonelada, en la intersección del CMRC y el DSM³; es la óptima para Zhengzhou, puesto que, con una tasa menor, se desperdiciarían oportunidades de reducción de la contaminación que entrañarían beneficios sociales, y una tasa más alta impondría costos superiores al beneficio social obtenido con reducciones adicionales de la contaminación.

Este análisis parece indicar que el cargo por contaminación atmosférica debería aumentarse más de 50 veces en Zhengzhou y, por consiguiente, en el resto de las ciudades chinas. Como se ha señalado en el Capítulo 1, el cargo actual por contaminación tiene sentido únicamente si las autoridades chinas consideran que el valor de la vida del habitante urbano tipo es inferior a US\$300. Para la pérdida de una vida humana, esta cifra es absurdamente baja frente al dolor y el sufrimiento que podrían haberse evitado y la contribución que esa persona podría haber aportado a la economía del país.

El cargo por contaminación no sólo reduce las emisiones sino que también genera ingresos públicos. Si los organismos de regulación de Zhengzhou aumentaran el gravamen por SO₂ a US\$90 por tonelada, el ingreso anual de la ciudad proveniente de los cargos por contaminación atmosférica ascendería a alrededor de US\$1,1 millón. Con ese mismo cargo, entrarían a las arcas fiscales del país en su conjunto unos US\$250

3. La recta que representa el daño social marginal correspondiente a Zhengzhou desciende hacia la derecha, mientras que la recta teórica de la Figura 2.2 asciende. Esta diferencia obedece a la forma matemática del modelo de repercusiones en la salud, que los investigadores han creado para las ciudades chinas. Para un análisis más detenido, véase Dasgupta, Wang y Wheeler (1997).

millones; así y todo, sería sólo una pequeña fracción del valor del cargo como instrumento para salvar vidas.

Cargos por contaminación en la práctica

¿Por qué en China y otros lugares del mundo, al igual que en Zhengzhou, la reducción de la contaminación no llega al punto social óptimo? Hasta el momento, los estudios bien logrados sobre las emisiones y el daño que causan se limitan a algunos contaminantes atmosféricos –principalmente partículas y dióxido de azufre– en unas pocas ciudades. Para la contaminación del agua y los desechos peligrosos se emplean estimaciones conjeturales.

Como ocurre con la reglamentación tradicional, la vigilancia eficaz y la aplicación de los cargos por contaminación también pueden ser costosos y consumir mucho tiempo. Es posible que los responsables de la política económica que desconozcan los beneficios de la limitación de la contaminación presten atención a los reclamos de los industriales por el costo excesivo de la regulación. También es frecuente la oposición a los cargos por contaminación ilegal, con el argumento de que los delitos merecen castigo y no basta con pagar un derecho por ellos.

De esta forma, si bien la “regla de oro” CMRC = DSM constituye un marco apropiado para establecer los objetivos ambientales y los cargos por contaminación, en realidad los niveles se determinan por un proceso político. La información concreta sobre pérdida de vidas, destrucción de recursos pesqueros y otros daños puede tener cierta importancia, pero nunca será el factor decisivo. Las autoridades deben procurar reunir consenso sobre los objetivos ambientales y luego utilizar los instrumentos normativos a su disposición para alcanzarlos.

En los años setenta, los economistas William Baumol y Wallace Oates escribieron una obra, convertida en un clásico, en la que explican cómo adaptar los cargos por contaminación a estas realidades políticas⁴. Recomendaron un método que consta de cuatro etapas: 1) Establecer objetivos de calidad ambiental; 2) calcular la reducción de la contaminación necesaria para alcanzar estos objetivos; 3) estimar el costo marginal de reducción de la contaminación hasta el nivel deseado; 4) fijar un cargo por contaminación igual al costo marginal estimado. Si el cálculo es correcto, la contaminación debería descender hasta el nivel deseado; de resultar erróneo, el cargo puede aumentarse si la disminución de la contaminación es muy poca y reducirse si es demasiada.

Baumol y Oates han sumado su voz a la de otros especialistas en finanzas públicas quienes sostienen que todos los ingresos percibidos gracias a ese sistema deberían

4. La edición más reciente es de Baumol y Oates (1988).

reintegrarse al tesoro nacional, que los puede distribuir entre los sectores donde sean más necesarios. Dichos sectores pueden estar relacionados con el medio ambiente, pero también podrían incluir la atención de la salud, la educación, el transporte y otros que son responsabilidad del Estado.

¿Ha instaurado alguna vez un país en desarrollo –o un país industrializado, para el caso– un sistema ideal de cargos por contaminación? La respuesta es “no”, pero algunos han estado cerca. En el Recuadro 2.1 se describe el sistema imperante desde hace tiempo en los Países Bajos, que han aplicado este instrumento económico con mejores resultados que la mayoría de los demás países de la OCDE. Varios países en desarrollo también han echado mano a los cargos para regular la contaminación. Su experiencia ilustra los problemas y las posibilidades de este instrumento como herramienta normativa para los países recientemente industrializados.

Colombia

En Colombia, la reglamentación tradicional dio resultados lamentables y, durante mucho tiempo, prácticamente no se puso coto a la contaminación del agua y el aire. En un serio intento por corregir esta situación, el país adoptó un nuevo sistema de cargos por contaminación basado en los principios de Baumol/Oates. Al analizar los costos de reducción de la contaminación se llegó a la conclusión de que un cargo de US\$100 por tonelada reduciría en un 80% las descargas de sustancias orgánicas que los establecimientos industriales arrojaban en los cursos de agua colombianos. Sin embargo, el programa comenzó por imponer cargos de sólo US\$28 por tonelada de desechos orgánicos (demanda bioquímica de oxígeno o DBO), así como US\$12 por tonelada de sólidos totales en suspensión. Se consideraba que estos cargos eran lo suficientemente altos como para surtir efecto, pero no tan elevados como para despertar hostilidad en los industriales. El programa se ampliará e incluirá otros contaminantes, de acuerdo con los resultados ambientales y económicos de la primera etapa.

El sistema se pondrá en marcha, a título experimental, en las siete regiones colombianas de mayor población, actividad económica y contaminación, y en los próximos años se sumarán casi todas las demás. Cada región comenzará por fijar sus propios objetivos de reducción de la contaminación, imponer los cargos básicos nacionales y registrar las descargas totales durante seis meses. Si no se cumplen los objetivos, las autoridades regionales pueden aumentar los cargos en los seis meses siguientes y continuar este procedimiento hasta que se alcancen las metas locales. En ese momento se congelan los cargos, aunque se ajustan en función de la inflación.

La institución pionera en la instauración del nuevo programa ha sido la Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare (Cornare), encargada del control de la contaminación en la región del oriente antioqueño (Figura 2.8). Los dinámicos dirigentes de Cornare han entablado una buena relación de trabajo con los empresarios y las

Recuadro 2.1 El sistema neerlandés de cargos por contaminación: un éxito "fortuito"

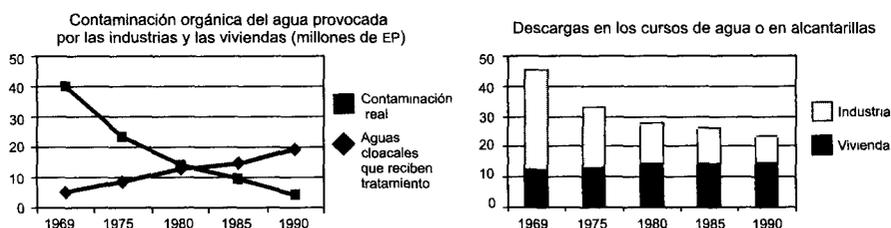
En la OCDE, los Países Bajos son los que han tenido una experiencia más amplia y satisfactoria con el sistema de cargos por contaminación del agua⁵. Para 1969, la contaminación del agua por sustancias orgánicas había llegado a tal punto que muchos cursos de agua neerlandeses estaban biológicamente muertos. Los establecimientos industriales y las viviendas arrojaban al año 40 millones de equivalentes por persona (o EP, es decir, la contaminación orgánica media causada por una persona en un hogar corriente) en las alcantarillas y los cursos de agua. Asimismo, las emisiones de metales pesados provenientes de la industria habían alcanzado niveles peligrosos.

Las autoridades respondieron en 1970 con la ley sobre contaminación del agua superficial, que prohibía efectuar, sin permiso, descargas en aguas superficiales e imponía cargos por emisiones contaminantes. Las industrias tuvieron que pagar por las emisiones de metales pesados y se asignó a todos los sectores de la sociedad un valor en EP que correspondía a las descargas orgánicas estimadas: unidades familiares urbanas, 3 EP; unidades familiares agrícolas, 6 EP; pequeñas empresas, 3 EP; medianas empresas, valor estimado según cálculos técnicos; y grandes empresas, EP medido directamente. Las autoridades otorgaron descuentos a las pequeñas y medianas empresas si podían demostrar que sus emisiones reales eran inferiores a las estimaciones oficiales.

El sistema neerlandés comenzó como un mecanismo de control, en el cual los cargos por contaminación estaban destinados simplemente a financiar la construcción de las plantas de tratamiento de desechos que exigía la ley sobre contaminación del agua superficial. Sin embargo, para reducir la contaminación, en algunas zonas se necesitaban instalaciones muy costosas y los cargos aumentaron a medida que ascendían los gastos de construcción. En determinado momento, muchos gerentes de planta neerlandeses descubrieron que los cargos por contaminación eran iguales a los costos marginales de reducción de la contaminación para niveles muy altos de descontaminación. Un detenido análisis estadístico efectuado por Bressers (1988) demostró que, a fin de estimular la disminución de las emisiones, la cuantía de esos cargos era mucho más importante que los permisos. Para 1990, el sistema había reducido a la mitad tanto las emisiones de metales pesados como el total de descargas orgánicas en cursos de agua y alcantarillas, y las plantas de tratamiento de desechos habían crecido lo suficiente como para reducir la contaminación orgánica de los cursos de agua hasta unos 6 millones de EP. La industria tuvo la reacción más favorable ante los cargos por contaminación entre 1969 y 1990, pues redujo las emisiones orgánicas anuales de 33 a 8,8 millones de EP (Jansen, 1991).

Figura R-2.1

Efecto de los cargos por contaminación en los Países Bajos



5. Agradecemos a nuestro colega Carl Bartone del Banco Mundial la completa documentación sobre la experiencia neerlandesa en materia de cargos por contaminación.

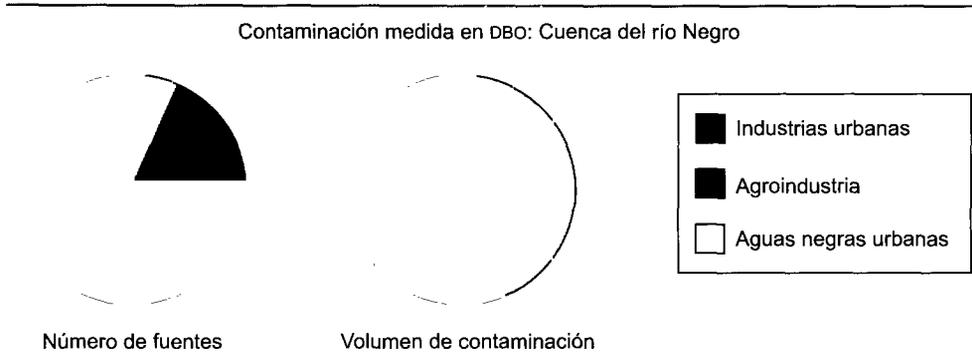
comunidades locales. Antes de iniciar el programa, por ejemplo, el organismo colaboró con los directivos de varias plantas para estudiar la forma de instalar tecnologías menos contaminantes. Asimismo, Cornare ha reunido abundante información sobre la contaminación de las aguas de la región y puede localizar con precisión las mayores fuentes de descarga en el río Negro y otros ríos.

Figura 2.8
Región de Cornare



La actividad industrial es, indudablemente, la principal causa de la contaminación de las aguas de la región, seguida de las aguas residuales de las ciudades (Figura 2.9). Tras celebrar consultas con los gerentes de fábrica y las comunidades, Cornare estableció como objetivo la reducción del 50% de las descargas orgánicas. Si bien los dirigentes industriales protestaron, alegando que una meta tan ambiciosa sería sumamente costosa, las descargas en el río Negro, medidas según la DBO, disminuyeron en 52% en los primeros seis meses del plan y las descargas totales de sólidos en suspensión, en 16%. Sin embargo, las distintas fábricas reaccionaron de manera muy diversa: de las 55 plantas reguladas en el río Negro, sólo 7 recortaron sus emisiones, medidas en DBO, y sólo 8 las de sólidos en suspensión. Obviamente, estas plantas redujeron la contaminación muy por encima del promedio.

Figura 2.9
Fuentes de DBO en el río Negro



Fuente: Cornare

En el Cuadro 2.1 se observa que Cornare ha administrado con bastante eficiencia los cargos por contaminación: la cuantía de los cargos fijados fue elevada, y también lo fue el coeficiente de recaudación. Sin lugar a dudas, las industrias y municipalidades han comprendido el mensaje. Entonces, ¿por qué tan pocas actuaron según lo esperado? Una posibilidad es que, para muchas fábricas, el costo marginal de reducción de la contaminación siguiera siendo superior al cargo impuesto; o quizás, sencillamente los gerentes no tuvieron tiempo de modificar las prácticas de control de la contaminación. En rigor, el director de Cornare señaló que algunas de las plantas que redujeron la contaminación una vez puesto en marcha el sistema de cargos, habían convenido con anterioridad en adoptar tecnologías más inocuas para el medio ambiente. En general, a pesar de ser nueva, la experiencia colombiana avala el argumento de que un sistema de cargos por contaminación como el de Baumol/Oates puede dar buenos resultados en países en desarrollo.

Cuadro 2.1
Administración de los cargos por contaminación en el río Negro

Sector	Total fuentes de contaminación	Fuentes gravadas	Total cargos fijados (millones de pesos)	Total cargos cobrados (millones de pesos)
Aguas negras urbanas	8	8	57,3	57,3
Industrias urbanas	55	43	65,6	64,4
Agroindustrias	46	41	0,2	0,2

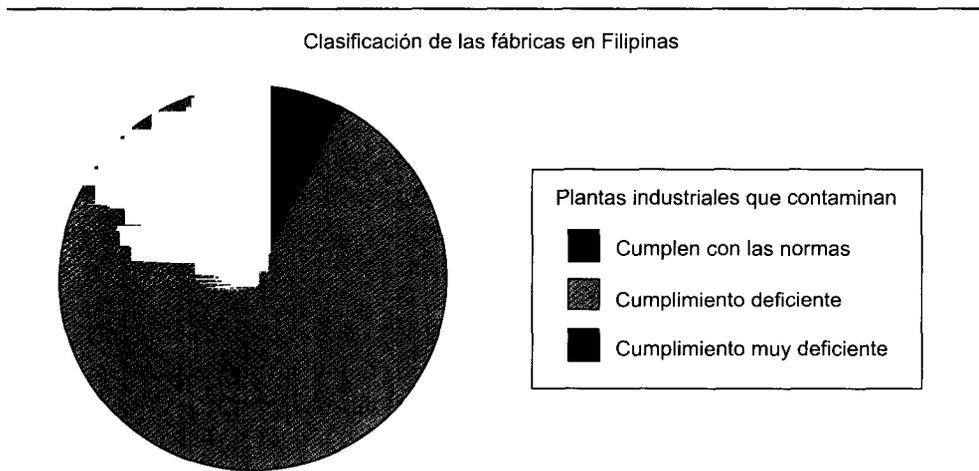
Fuente: Cornare

Filipinas

Con una superficie total de aproximadamente 90.000 hectáreas, Laguna Lake, Filipinas, es, por su extensión, la segunda masa de agua interior del sudeste asiático. En él desaguan 21 ríos, y en su cuenca están situadas Manila y numerosas ciudades pequeñas. Según Laguna Lake Development Authority (LLDA) (Dirección de Desarrollo de Laguna Lake), 1.481 fábricas ocupaban alrededor del 20% de las tierras de la región en 1994. Si bien algunas plantas aprovechan las aguas del lago para refrigeración industrial, la mayoría sencillamente utiliza el lago y los arroyos que lo alimentan como vertedero de desechos. La actividad industrial provoca cerca del 30% de la contaminación que afecta al lago, mientras que la agricultura causa aproximadamente el 40% y las aguas servidas de las viviendas, el 30%.

Filipinas ha impuesto, desde hace ya largo tiempo, el sistema normativo tradicional y más del 60% de las fábricas locales han adoptado, siquiera en forma nominal, algún tipo de control de la contaminación. No obstante, quienes contaminaban tenían escaso incentivo para tomar en serio a las autoridades reguladoras, pues la tasa de inspecciones era baja, cumplir todos los requisitos legales consumía mucho tiempo y las multas consiguientes eran mínimas. Los resultados son evidentes, como se observa en la Figura 2.10, donde se sintetiza una exhaustiva auditoría de los establecimientos industriales que contaminaban el agua, llevada a cabo antes de las reformas. Se descubrió que sólo el 8% de los contaminadores cumplía las normas.

Figura 2.10
Resultados de la reglamentación tradicional



Fuente: DENR

A fin de proporcionar nuevos incentivos y recuperar Laguna Lake, la LLDA impuso un “cargo ambiental al usuario” por la contaminación industrial. En los estudios iniciales se determinó que las principales fuentes de contaminación del agua por sustancias orgánicas eran: las plantas de elaboración de alimentos y bebidas, los criaderos de porcinos, los mataderos y las empresas textiles. El organismo aplicó esos cargos por primera vez en 1997 a un grupo de 21 plantas, a título experimental. El sistema consta de dos partes: un cargo fijo, determinado en función del volumen de descarga, destinado a cubrir los gastos administrativos de la LLDA, y dos niveles de cargos por emisiones: uno por unidad de emisiones que se ajustan al nivel permitido y otro más alto por unidad de emisiones que superan ese nivel. Como en el caso colombiano, los cargos se establecieron a partir del análisis de los costos de reducción de la contaminación y se fijaron en niveles que indujeran a los gerentes de las plantas a reducirla notablemente.

Tras dos años de aplicación del sistema, la LLDA ha informado que las descargas de las plantas piloto, medidas en DBO, han descendido 88%. Como la recaudación proveniente de los cargos por contaminación se envía a la LLDA, también han aumentado considerablemente los recursos que el organismo puede destinar a vigilar y hacer cumplir las normas. Habida cuenta de esta experiencia, el gobierno filipino ha manifestado su intención de ampliar el sistema de “cargos ambientales al usuario” a toda la nación.

La experiencia filipina guarda similitud con la colombiana en varios aspectos. Al tener que hacer frente a un continuo drenaje financiero en lugar de enfrentar acciones judiciales esporádicas, los directivos de las plantas industriales no demoraron en tomar medidas para reducir la contaminación hasta el punto donde el costo marginal de la reducción es igual al cargo por contaminar.

Malasia

En los decenios de 1960 y 1970, Malasia creció rápidamente a la vez que diversificó sus exportaciones, hasta entonces limitadas a dos productos tradicionales: el caucho natural y el estaño. El país decidió dar impulso a la producción de aceite de palma y para 1975 las plantaciones privadas cubrían una superficie igual a los dos tercios de las haciendas de caucho privadas (Figura 2.11). Infortunadamente, este período de auge se vio empañado por una tragedia ecológica. Las empresas procesadoras de aceite de palma vertían sus efluentes directamente en los cursos de agua cercanos. Como esos efluentes estaban cargados de contaminantes orgánicos, el efecto en la vida acuática fue catastrófico. En 42 de los ríos malayos ya no había peces de agua dulce, las zonas de reproducción de especies marinas cercanas a la boca de los ríos estaban desapareciendo y el hedor de la descomposición de los desechos anaerobios era tan insoportable que los habitantes de algunas aldeas cercanas a los ríos tuvieron que ser reubicados.

Figura 2.11

Plantación de palma y planta procesadora de aceite en Malasia



Fuente: Palm Oil Institute of Malaysia



Fuente: Malaysian Palm Oil Promotion Council

Ante semejante crisis, en 1974 el gobierno aprobó la Ley de Calidad del Medio Ambiente y creó el Departamento del Medio Ambiente, con atribuciones para retirar el permiso de funcionamiento a quienes contaminaran en exceso. Ello representó una señal clara y enérgica para los productores malayos de aceite de palma, quienes comenzaron a estudiar recursos técnicos para el tratamiento de desechos. Para mediados de 1977, el Departamento del Medio Ambiente consideró que las tecnologías existentes permitirían reducir rápidamente la contaminación a un costo accesible.

El organismo actuó con prontitud para poner en marcha un sistema que combinara la reglamentación tradicional con los cargos por contaminación. Se exigió a las plantas procesadoras de aceite que, en cuatro años, redujeran la DBO de sus efluentes de 5.000 partes por millón (ppm) a 500 partes por millón, y se dejó en claro que el límite del cuarto año no sería definitivo. Por el permiso de funcionamiento se cobraba un monto fijo de M\$100, más un cargo de M\$10 por tonelada de contaminantes orgánicos descargados en el agua. Como el Departamento del Medio Ambiente no tenía forma de evaluar los daños reales provocados por la contaminación, estableció un cargo lo suficientemente alto como para incentivar a reducirla en alguna medida sin ser gravoso.

El Departamento del Medio Ambiente agregó un recargo de M\$100 por tonelada de descargas cuya DBO superara los límites permitidos. El recargo, creado con la intención de ser verdaderamente oneroso, se basaba en informes de las descargas, trimestrales y obligatorios, verificados por laboratorios independientes. Se exigió a las plantas procesadoras de aceite que todos los años solicitaran la renovación del permiso de funcionamiento y presentaran una descripción del sistema de tratamiento de desechos que empleaban. El Departamento podía rechazar la solicitud si no aprobaba el sistema, pero también podía eximir del pago de cargos a las empresas que

investigaran seriamente y aplicaran técnicas eficaces y de costo mínimo para reducir la contaminación.

En un solo año, estas medidas trajeron aparejado un cambio notable: el promedio de descargas de las empresas aceiteras disminuyó de unas 220 toneladas a 125 toneladas. Sin embargo, las decisiones de los gerentes parecían indicar que incluso el recargo de M\$100 por tonelada era, en muchos casos, inferior al costo marginal de reducción de la contaminación. De 130 plantas del sector, 46 pagaban recargos de más de M\$10.000 y 7 pagaban más de M\$100.000. En comparación con el cumplimiento registrado en otros países, el resultado era bueno, pero si se hubieran observado plenamente las normas, el promedio de descargas diarias habría descendido a 25 toneladas. El Departamento del Medio Ambiente estaba disconforme. Se encontró entonces en un dilema: seguir aplicando el recargo de M\$100 por tonelada y reducir el límite, elevar el recargo para inducir rápidamente al cumplimiento o abandonar el principio de "quien contamina paga" para aplicar con mayor rigor el sistema tradicional.

El gobierno malayo se inclinó por la tercera opción. Abandonó los recargos, mantuvo sólo el cargo de M\$10 por tonelada de descargas y especificó que, de ahí en adelante, los límites serían obligatorios. El organismo demostró su seria intención de mejorar la situación ambiental entablando, en los años siguientes, acciones judiciales contra numerosas empresas aceiteras que no cumplían las normas. El sistema dio buenos resultados. El segundo año, la descarga de la planta tipo, medida según la DBO, se redujo a 60 toneladas. En dos años, la contaminación orgánica total provocada por los molinos de aceite de palma en Malasia pasó de 15,9 a 2,6 millones de equivalentes por persona⁶, a pesar de que el número de molinos aumentó de 131 a 147 y la producción de aceite de palma se incrementó de 1,8 a 2,6 millones de toneladas. Hacia 1981, una encuesta por muestreo parecía indicar que el 90% de las plantas había reducido la concentración de contaminantes medidos según la DBO hasta menos de 500 partes por millón (ppm) y que el 40% estaba por debajo del límite de 100 ppm fijado para el sexto año. Para 1991, el 75% de los molinos había llegado a menos de 100 ppm y la contaminación orgánica no alcanzaba el 1% del nivel que tenía al comenzar la regulación, aun cuando la producción de aceite de palma seguía en ascenso.

Por lo que sabemos, en ningún estudio se ha intentado analizar, por separado, los efectos de los cargos, los límites impuestos por ley y las exenciones por investigación y desarrollo en las estrategias de reducción de la contaminación. Sin embargo, este conjunto de medidas resultó a todas luces eficaz para reducir la contaminación y mejorar la calidad de los ríos malayos. Según se calcula, cumplir con el programa tuvo también un costo muy elevado (M\$100 millones hacia 1984) y, en un mercado mundial

6. El equivalente por persona es la cantidad de contaminante orgánico en los residuos producidos por una persona en un año.

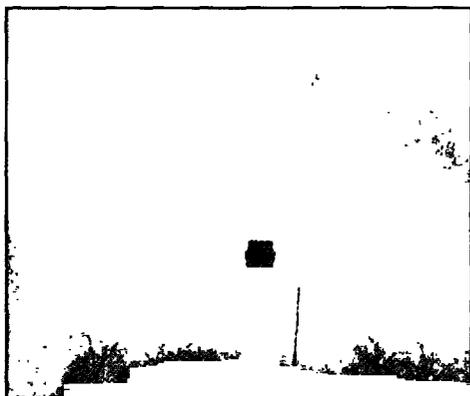
altamente competitivo, los productores de palma sufragaron la mayor parte. No obstante, gracias al auge de Malasia, el costo se absorbió sin mayores problemas. El desempleo se mantuvo bajo y el aceite de palma siguió siendo redituable para la mayoría de los productores. Malasia podría haber alcanzado el mismo objetivo de manera más económica aplicando casi exclusivamente cargos por contaminación, lo que hubiera permitido a los gerentes de planta minimizar los costos relacionados con la contaminación. A pesar de ello, la eficiencia con que se vigiló el acatamiento de los límites a las emisiones permitió obtener resultados satisfactorios, en un país donde las instituciones públicas tradicionalmente han funcionado muy bien⁷.

China

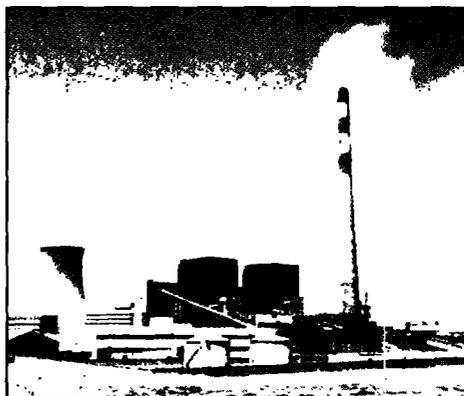
Ante sus graves problemas de emisiones, China impuso cargos por contaminación en 1979 (Figura 2.12); casi todos los condados y ciudades han puesto en práctica este sistema. Alrededor de 300.000 fábricas han debido pagar por sus emisiones y se han recaudado más de 19.000 millones de yuan. Aproximadamente el 80% de estos fondos se ha utilizado para financiar el control y la prevención de la contaminación, lo que representa cerca del 15% del total de inversiones destinadas a este fin.

Figura 2.12

Industria china: presión creciente para incorporar mejoras



Fuente: Curt Carnemark, Banco Mundial



Fuente: Corbis

Por su magnitud, es probable que el sistema de cargos por contaminación que se utiliza en China no tenga parangón en el mundo; es también uno de los pocos cuya aplicación se ha documentado a largo plazo en un país en desarrollo. Sin embargo,

7. Véase Vincent (1993).

dista de ser ideal. Se gravan únicamente la contaminación que excede el límite estipulado y el contaminante del aire o el agua que transgrede en mayor medida las normas correspondientes a cada medio. Por otra parte, los cargos no ofrecen suficientes incentivos económicos, pues suelen ser demasiado bajos para estimular la reducción de la contaminación hasta el nivel exigido.

Las autoridades ambientales chinas imponen graves sanciones, que llegan incluso al cierre, a las plantas que violan constantemente las normas, y han obligado a algunos establecimientos grandes a instalar los recursos técnicos necesarios para reducir la contaminación. Los ingresos provenientes de los cargos pasan a engrosar el presupuesto de los organismos de regulación o los proyectos de control de la contaminación de la misma región en la que se originaron.

A pesar de sus fallas, este sistema ha demostrado ser sumamente eficaz para combatir la contaminación y reducir su intensidad. Por ejemplo, cada incremento de 1% en el gravamen por contaminación del agua se tradujo en un descenso del 0,8% en la intensidad de la contaminación del agua por sustancias orgánicas provocada por las industrias chinas⁸. Con cada aumento de 1% en el gravamen por contaminación del aire, el nivel de partículas en suspensión derivado de la producción industrial retrocedió aproximadamente un 0,4%⁹.

Las consecuencias de estas mejoras en un período de rápido crecimiento industrial han sido notables. Si bien la producción industrial se ha duplicado, la contaminación del aire y del agua por sustancias orgánicas ha permanecido constante e incluso disminuyó en algunas zonas. El problema de la contaminación industrial en el país es mucho menos grave de lo que habría sido sin los gravámenes y otros instrumentos normativos.

En China, el éxito ha planteado una paradoja. Conforme a estimaciones correspondientes a ciudades como Zhengzhou y Beijing, el cargo por contaminación atmosférica en las principales zonas urbanas del país debería ser varias veces superior, pero sin él, cientos de miles de ciudadanos habrían enfermado gravemente o muerto debido a las afecciones respiratorias vinculadas a la contaminación.

China puede sacar partido de este éxito palpable. Para el Organismo estatal de protección del medio ambiente, el ajuste de los cargos por contaminación es una tarea importante que habrá de llevarse a cabo en la próxima ronda de reformas políticas. A juzgar por la respuesta obtenida hasta el momento, con el aumento de ese gravamen la industria china podría reducir la contaminación con mucha más celeridad que lo previsto¹⁰.

8. Véase Wang y Wheeler (1996).

9. Véase Wang y Wheeler (1999).

10. Véase Wang y Wheeler (1996); Dasgupta, Huq, Wheeler y Zhang (1996).

Enseñanzas

Las experiencias de China, Filipinas y Colombia indican que los cargos por contaminación pueden generar una disminución rápida, pronunciada y sostenida de las emisiones industriales. Parecen ser un instrumento casi ideal, pues otorgan máxima flexibilidad tanto a las industrias como a las autoridades de regulación, quienes pueden utilizarlas para alcanzar distintos niveles de calidad ambiental.

También se han extraído otras enseñanzas de importancia.

Flexibilidad en la exigencia del cumplimiento de normas sobre emisiones

La experiencia china pone de manifiesto que, por lo general, el uso de cargos para controlar la contaminación varía según las circunstancias locales. Recientemente, investigadores del Banco Mundial analizaron esta experiencia en un proyecto de colaboración con el Organismo estatal de protección ambiental (SEPA). Utilizando una nueva base de datos sobre 29 provincias y regiones urbanas de China desde 1987 a 1993¹¹, compararon los montos reales recaudados en concepto de contaminación del agua con la cantidad de aguas residuales descargadas en cada región. Descubrieron que los cargos reales por unidad de emisión varían considerablemente, si bien se supone que el cargo oficial es uniforme para todo el país (Figura 2.13). Esa variación no es aleatoria: los cargos son mucho más elevados en las provincias urbanizadas e industrializadas, especialmente en las de la costa oriental. Dos factores explican esa variación (Figura 2.14). La primera es el precio que una comunidad atribuye a los daños causados por la contaminación, el cual fluctúa según la magnitud de la contaminación, el tamaño de la población expuesta y el ingreso local *per cápita*. La segunda es la capacidad de la comunidad para comprender los problemas locales y tomar medidas para solucionarlos, en la que incide el nivel de información, educación y negociación.

En otros países grandes como el Canadá y la India¹² la exigencia del cumplimiento de las normas sobre emisiones varía por motivos similares. Tanto dentro de un mismo país como comparando distintos países, los hechos observados demuestran que dicha exigencia varía en función de las circunstancias de cada lugar. Esa flexibilidad de la regulación nacional ante las distintas comunidades es, probablemente, fundamental para que se sigan abonando los cargos u observando las normas en países cuyas condiciones ambientales, sociales y económicas son muy diversas.

11. Véase Wang y Wheeler (1996).

12. Pueden consultarse datos sobre el Canadá y la India, respectivamente, en Dion, Lanoie y Laplante (1998) y Pargal, Mani y Huq (1997).

Figura 2.13
Cargos por contaminación en China

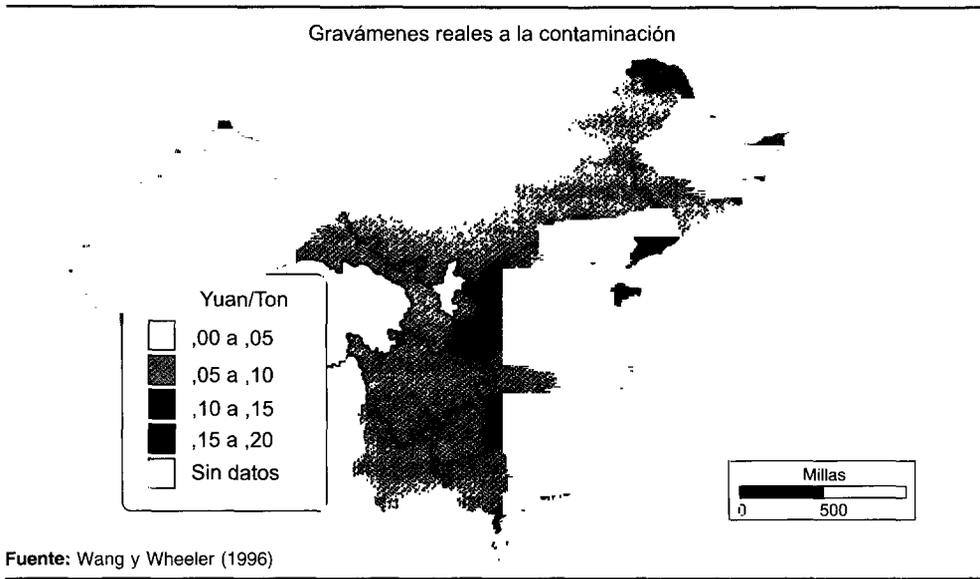


Figura 2.14
Por qué difieren los gravámenes provinciales



Importancia de lograr el apoyo de la industria

La realidad política indica que todo sistema de cargos necesita del respaldo de la industria y que este apoyo depende de cuatro condiciones. En primer lugar, los em-

presarios industriales deben estar convencidos de que el gobierno tiene la seria intención de proteger el medio ambiente. En segundo término, necesitan pruebas creíbles de que el control de la contaminación no los llevará a la quiebra. Tanto en Filipinas como en Colombia, la colaboración de la industria cobró fuerza después de numerosas reuniones en las cuales las autoridades ambientales y expertos internacionales presentaron información fidedigna sobre los costos de reducción de la contaminación. Tercero, los gerentes de planta suelen respaldar los sistemas de cargos cuando comprenden que estos sistemas les otorgan gran flexibilidad. Pueden reducir las emisiones o pagar, según lo autoricen sus condiciones.

La cuarta condición se relaciona con el uso que se dé a lo recaudado. Los cargos por contaminación son instrumentos normativos eficaces porque reducen la contaminación mediante incentivos económicos. Pero mientras que este argumento atrae a los economistas, despierta escasa adhesión entre los industriales, para quienes esos cargos son, simplemente, impuestos: un sacrificio financiero en aras del bien común. Con notable coherencia, se niegan a prestar su apoyo al sistema hasta que se les garantice que los ingresos se utilizarán para financiar los proyectos, públicos o privados, de tratamiento de desechos en su propia zona. Este tema volverá a tratarse en el Capítulo 6.

Fundamentos técnicos

Para que un sistema de cargos por contaminación sea creíble, los organismos de regulación deben obtener datos fidedignos sobre las emisiones de las plantas industriales y para ello deben tener la capacidad de verificar los registros de emisiones, ingresar y almacenar datos y analizar las variaciones en las muestras de efluentes de cada planta. También tienen que aplicar los procedimientos adecuados para recaudar y contabilizar los fondos provenientes de esos cargos. Se trata de requisitos muy exigentes y son muchos los organismos que no logran cumplir con todos.

Algunos analistas han sostenido que los problemas de información se pueden esquivar imponiendo cargos presuntos basados en estimaciones técnicas de la contaminación de distintos tipos de plantas industriales. Según este sistema, las autoridades reguladoras imponen cargos a una planta sobre un cálculo estimado del nivel de contaminación provocado por su actividad. La planta puede pagar o lograr que se reduzca el cargo demostrando que la contaminación que ocasiona es inferior a la estimada. A primera vista, los cargos presuntos son interesantes porque parecen transferir los gastos de vigilancia a quienes contaminan pero, de cualquier modo, los organismos de regulación deben verificar que los informes de emisiones sean correctos, mantener bases de datos homogéneas y llevar registros financieros. También tienen que asumir la tarea de crear y actualizar periódicamente una enorme base de parámetros técnicos. Y, por supuesto, deben lidiar con industriales disgustados (y políticamente influyentes), quienes piensan que, desde el principio, se les ha querido cobrar demasiado.

En la práctica, los organismos reguladores están resolviendo sus problemas de información y vigilancia recurriendo a subcontratistas en lugar de imponer cargos presuntos. En Colombia, por ejemplo, se valen de auditores con fianza para analizar las emisiones. El organismo de regulación también ha subcontratado la cobranza y la contabilidad financiera, encomendándoselas al banco comercial más grande del país, que recibe un porcentaje fijo de los ingresos. Esta solución tiene una triple ventaja: el banco cuenta con la experiencia necesaria para administrar el sistema, sabe cómo cobrar deudas y si una empresa no paga estas deudas corre el riesgo de que disminuya su calificación crediticia.

2.3 FOCALIZACIÓN DEL CONTROL DE LAS PLANTAS QUE CONTAMINAN

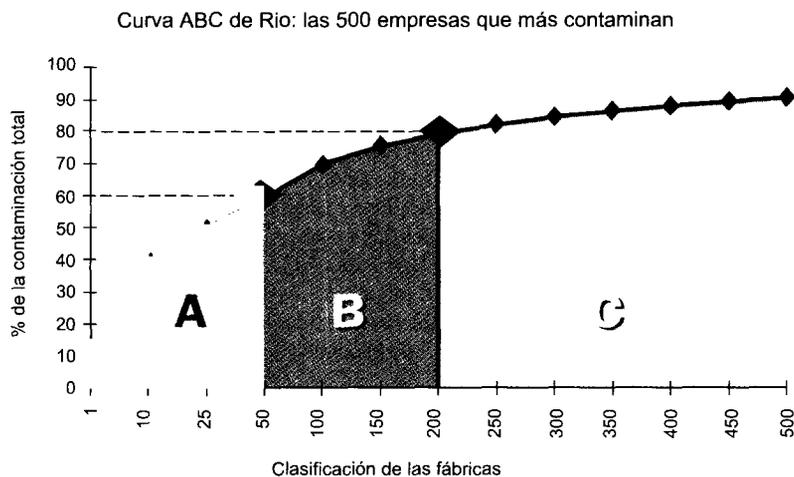
A pesar de las ventajas de los cargos por contaminación, la mayoría de los países todavía aplica el sistema tradicional de límites a las emisiones para luchar contra la contaminación del aire y el agua. Sin embargo, si los límites son rígidos y se imponen sin evaluar los costos y beneficios, pueden infligir graves daños económicos. Afortunadamente, los organismos ambientales pueden transformar su incapacidad para regular todas las fábricas en una ventaja si determinan con flexibilidad las plantas que han de vigilar y a las que han de exigir el cumplimiento.

Esta focalización puede obtener aproximadamente los mismos resultados que un sistema de cargos al aumentar las sanciones previstas a las plantas que provocan grandes daños al medio ambiente, con bajos costos de reducción de la contaminación. En muchos casos, estas plantas responden en forma más favorable que otras, porque suelen tener más especialistas a los que recurrir, más recursos para adquirir y operar equipos complejos, y la capacidad para distribuir los gastos administrativos entre numerosas unidades de actividad.

Los organismos de regulación brasileños han utilizado esta estrategia para reducir considerablemente la contaminación y, al mismo tiempo, economizar sus escasos recursos administrativos. Clasifican las plantas en tres categorías, A, B y C, según su tamaño, y se orientan casi exclusivamente a las más grandes (A).

¿Qué grado de eficacia tiene este sistema? El caso de Feema, el organismo de control de la contaminación del Estado de Rio de Janeiro, puede brindar una respuesta. Los analistas de programas de Feema han clasificado varios miles de fábricas según su contribución al volumen global y los riesgos de contaminación de la atmósfera y las aguas de la región (Capítulo 6). En la Figura 2.15 se presentan los resultados, extraordinarios, según lo que indica el análisis: pudo limitarse el 60% de la grave contaminación provocada por la actividad industrial del Estado controlando sólo 50 fábricas del grupo A. El control de la contaminación de 150 plantas del grupo B eliminaría otro 20% del total. Si se controlaran las primeras 300 plantas del grupo C, integrado por miles, la contaminación descendería otro 10%.

Figura 2.15
Industrias contaminantes en el Estado de Rio de Janeiro, Brasil



Fuente: Feema

Escoger las plantas más grandes parece tener enormes posibilidades de reducir la contaminación, pero ¿salvará también vidas? Las fábricas más grandes tienen chimeneas más altas, de manera que sus emanaciones están más dispersas y son menos peligrosas para quienes habitan en su vecindad. Pero, según un estudio llevado a cabo recientemente en el Brasil (Recuadro 2.2), las plantas grandes siguen siendo las que provocan más defunciones sencillamente porque el volumen de sus emisiones supera en forma abrumadora la peligrosidad por unidad, más elevada, que presentan las plantas más pequeñas.

La situación brasileña no es única. Las investigaciones realizadas en la mayoría de los países y regiones han puesto de manifiesto efectos asimétricos similares. El sistema ABC puede reducir notablemente la contaminación aumentando las sanciones marginales a un número reducido de empresas que provocan grandes daños al medio ambiente con costos marginales de reducción de la contaminación relativamente bajos. Con la información suficiente, los organismos de regulación pueden concentrarse en plantas cuyos costos de reducción sean excepcionalmente bajos o cuya contaminación provoque daños excepcionalmente graves.

2.4 OPCIONES PARA LA REFORMA DE POLÍTICAS

De nuestros estudios de casos prácticos se desprende que son muchos los caminos que conducen a la reducción de la contaminación. En ellos también se destaca que la

Recuadro 2.2 Lo pequeño... ¿es malo o hermoso?

Las pequeñas empresas han despertado polémica en las publicaciones sobre medio ambiente y desarrollo. En *Small Is Beautiful*, E. F. Schumacher pregonó los beneficios de las plantas pequeñas como agentes del desarrollo sostenible. Wilfred Beckerman respondió con *Small Is Stupid*, que atacó la idea de que esas fábricas son inocuas para el medio ambiente. Beckerman sostuvo que los establecimientos de poca envergadura producen un elevado nivel de contaminación, su reglamentación es más costosa y, en suma, son más dañinos para el medio ambiente que las grandes empresas. Los últimos informes del Banco Mundial y otras instituciones internacionales parecen dar la razón a Beckerman, si bien hay pocas pruebas que permitan confirmarlo.

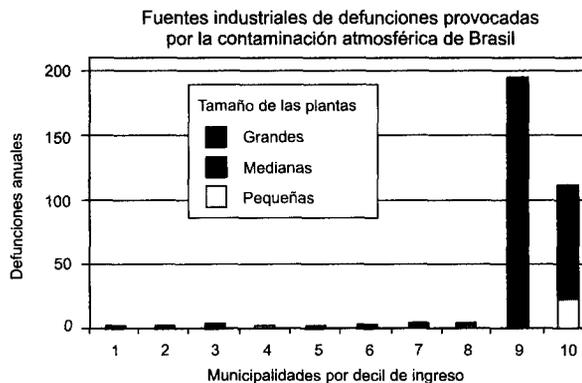
Recientemente, un equipo del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) y el Banco Mundial trató de dirimir esta cuestión calculando las defunciones vinculadas a la contaminación que se pueden atribuir a las pequeñas, medianas y grandes empresas del Brasil. Combinó una base de datos del IBGE sobre 156.000 fábricas con datos económicos y demográficos de 3.500 municipalidades brasileñas. Para incluir otro aspecto interesante, el equipo dividió las municipalidades en 10 grupos, según el ingreso *per cápita*.

En el estudio se siguieron cuatro pasos para estimar la incidencia de las emisiones en la mortalidad:

- Según un modelo estándar del Banco Mundial se calculó el efecto de las emisiones de las plantas pequeñas, medianas y grandes en la concentración atmosférica de partículas de cada municipalidad.
- Aplicando la función "dosis-reacción", de Ostro (Ostro, 1994) se convirtieron las concentraciones calculadas en tasas de mortalidad.
- Al multiplicar las tasas de mortalidad por la población de las municipalidades se obtuvo el número de defunciones atribuibles a las pequeñas, medianas y grandes plantas.
- Se sumaron las defunciones de las distintas municipalidades para obtener las defunciones previstas por tamaño de la planta para cada decil de ingreso.

Figura R-2.2

Tamaño de las plantas industriales y mortalidad en el Brasil



(Continuación Recuadro 2.2)

En la Figura del Recuadro 2.2 se sintetizan los resultados, los cuales indican claramente que las plantas grandes son responsables de la mayoría de las muertes derivadas de la contaminación atmosférica provocada por la actividad industrial en el Brasil. La mayor parte de estas defunciones se produce en grandes zonas urbanas como São Paulo y Rio de Janeiro, cuyas municipalidades se encuentran en los dos grupos de más altos ingresos.

En el estudio del IBGE y el Banco Mundial se llegó a la conclusión de que hay algo de verdad en los argumentos de las dos partes en la discusión sobre plantas pequeñas y contaminación. Por unidad de producción, las plantas pequeñas contaminan más y ocasionan mayores daños a la salud que las grandes. Sin embargo, los grandes establecimientos industriales prevalecen en las estadísticas sobre mortalidad porque sus volúmenes de producción y emisiones son, por un gran margen, más cuantiosos. Como también sus costos marginales de reducción de la contaminación son mucho más bajos que los de las plantas pequeñas, se convierten en el objetivo natural de los organismos de regulación con poco presupuesto que emplean el método ABC.

Fuente: Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998)

flexibilidad es fundamental para que una reforma sea eficaz. Los cargos por contaminación dan buenos resultados porque proporcionan incentivos económicos para estimular el empleo de procedimientos más inocuos para el medio ambiente y al mismo tiempo otorgan máxima flexibilidad a los gerentes de planta. Los sistemas de permisos negociables de contaminación ofrecen ventajas similares, aunque no están tan difundidos. Estos sistemas fijan límites de contaminación globales y permiten a quienes deterioran el ambiente comprar y vender derechos de contaminación dentro de los límites globales. Los Estados Unidos han empleado con éxito permisos negociables para controlar las emisiones de SO_2 en el país, y Chile ha establecido un sistema similar para controlar la contaminación atmosférica en Santiago. En el futuro, quizás más países en desarrollo adopten este sistema. Por el momento, sin embargo, se dispone de escasa información bien documentada sobre su aplicación y sus efectos.

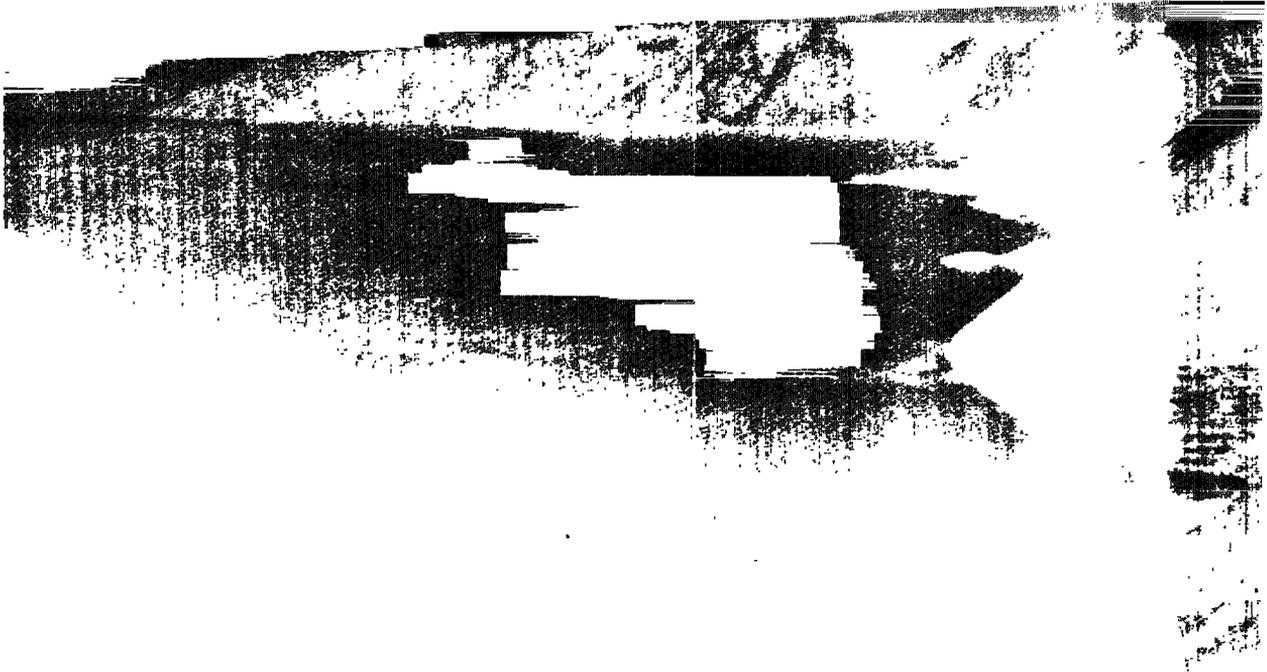
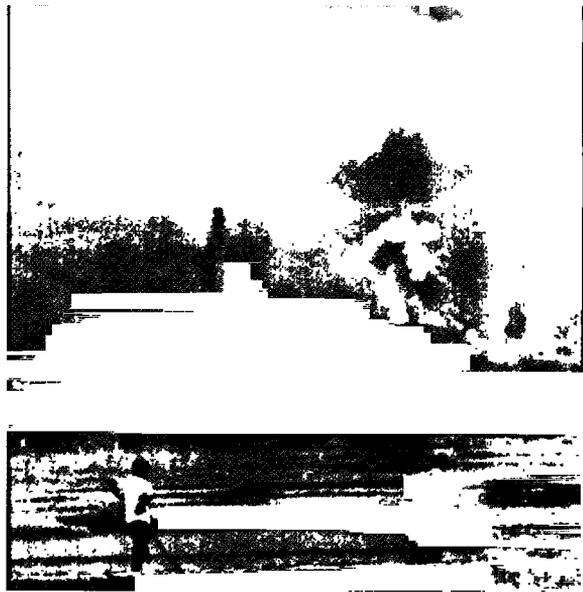
Incluso en aquellos casos de regulación tradicional basada en la imposición de límites, se pueden obtener resultados semejantes a los del sistema de cargos por contaminación aplicando la flexibilidad del método ABC a partir del análisis de costos y beneficios. La flexibilidad regional para exigir el cumplimiento de límites o tasas nacionales también parece ser importante para conservar el apoyo de comunidades de diferentes condiciones ambientales, sociales y económicas.

En los tres capítulos siguientes analizaremos otras vías eficaces para controlar la contaminación, como la divulgación de las emisiones de los contaminadores entre la población y las reformas de la economía del país. Al igual que los cargos por contaminación y la exigencia del cumplimiento de las normas a determinados contamina-

dores, estos métodos reducen la contaminación modificando los cálculos de los gerentes de planta que tratan de minimizar los costos relacionados con ella.

REFERENCIAS

- Baumol, W. y W. Oates, 1988, *The Theory of Environmental Policy* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Beckerman, W. 1995, *Small Is Stupid: Blowing the Whistle on the Green* (Londres: Duckworth Press).
- Bressers, H., 1988, "The Impact of Effluent Charges: A Dutch Success Story", *Policy Studies Review*, Vol. 7, No. 3, 500-18.
- Cohen, M., 1998, "Monitoring and Enforcement of Environmental Policy", Owen Graduate School of Management, Vanderbilt University, agosto.
- Dasgupta, S., M. Huq, D. Wheeler y C.H. Zhang, 1996, "Water Pollution Abatement by Chinese Industry: Cost Estimates and Policy Implications", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1630, agosto.
- _____, R. Lucas y D. Wheeler, 1998, "Small Plants, Pollution and Poverty: Evidence from Mexico and Brazil", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 2029, noviembre.
- _____, H. Wang y D. Wheeler, 1997, "Surviving Success: Policy Reform and the Future of Industrial Pollution in China", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1856, noviembre.
- Dion, C., P. Lanoie y B. Laplante, 1998, "Monitoring of Pollution Regulation: Do Local Conditions Matter?" *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 13, No. 1, 15-8.
- Jansen, H. 1991, "West European Experiences with Environmental Funds", Institute for Environmental Studies, La Haya, Holanda, enero.
- Ostro, B. 1994, "The Health Effects of Air Pollution: A Methodology with Applications to Jakarta", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1301, mayo.
- Pargal, S., M. Mani y M. Huq, 1997, "Inspections and Emissions in India: Puzzling Survey Evidence on Industrial Water Pollution", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1810, agosto.
- Schumacher, E. F. 1973, *Small Is Beautiful: Economics As If People Mattered* (Reprinted in 1989 by Harper Collins, Nueva York).
- Vincent, J. 1993, "Reducing Effluent While Raising Affluence: Water Pollution Abatement in Malaysia", Harvard Institute for International Development, primavera.
- Wang, H. y D. Wheeler. 1996, "Pricing Industrial Pollution in China: An Econometric Analysis of the Levy System", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1644, septiembre.
- _____, 1999, "China's Pollution Levy: An Analysis of Industry's Response", presented to the Association of Environmental and Resource Economists (AERE) Workshop, "Market-Based Instruments for Environmental Protection", John F. Kennedy School of Government, Harvard University, julio 18-20.
-



Dilemas del desarrollo
Fuente: Tanyo Bangun-Indo Pix; Corbis

Capítulo tres

COMUNIDADES, MERCADOS E INFORMACIÓN AL PÚBLICO

Sumatra, una enorme isla del archipiélago indonesio, es la patria de la flor más grande del mundo, el lago volcánico más extenso de Asia y pueblos autóctonos que han establecido sus peculiares aldeas en las zonas volcánicas y los bosques de las tierras bajas. Escasamente poblada y rica en recursos, Sumatra está separada de Malasia, Singapur y la isla indonesia de Java por angostos estrechos. A la par que sus vecinos protagonizaban el milagro del sudeste asiático en los años setenta, la población de Sumatra se vio arrastrada por la marea del desarrollo y envuelta en una serie de conflictos sobre el aprovechamiento de la tierra, la explotación de los recursos y el deterioro ambiental. Algunos de estos conflictos terminaron trágicamente y dejaron una secuela de destrucción social y ecológica. Pero otros tuvieron un final feliz y fueron definiendo nuevas funciones para el gobierno, los empresarios y las comunidades locales.

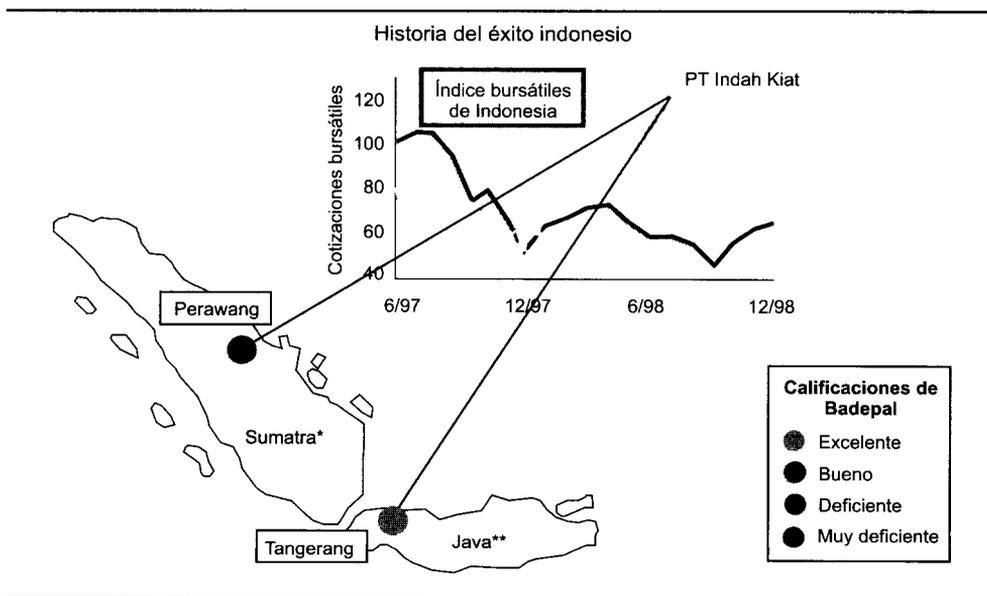
La afortunada historia de PT Indah Kiat Pulp and Paper (IKPP) permite comprender mejor esas nuevas funciones¹. IKPP es el principal productor de pasta de papel de Indonesia y también el que menos contamina. Su planta de Tangerang, en Java occidental, Indonesia, ha recibido varios premios nacionales e internacionales, y su planta de Perawang, en Sumatra, cumple cabalmente con las normas internacionales sobre contaminación.

Pero no siempre IKPP fue un modelo de conciencia ecológica. En 1984 inició sus operaciones en Sumatra importando de Taiwan (China) una fábrica obsoleta que empleaba cloro natural y descargaba sus efluentes en el río Siak después de un tratamiento mínimo. La primera etapa del saneamiento de la planta comenzó a principios de los años noventa, ante la reacción de la población del lugar. Aliados con ONG locales y nacionales, los vecinos alegaron que las emisiones de la planta ocasionaban graves perjuicios a la salud y exigieron mayor control de la contaminación y el resarcimiento de los daños sufridos. En 1992, el organismo indonesio encargado de reducir la contaminación, Bapedal, actuó como mediador en un acuerdo por el cual IKPP aceptó las demandas de los pobladores.

1. Para mayores detalles, véase Sonnenfeld (1996).

Concluido este acuerdo, el auge de las exportaciones indonesias inauguró para la fábrica la segunda etapa. Para financiar una importante ampliación de su capacidad, IKPP necesitaba acceder en condiciones favorables a los mercados occidentales de bonos. En vista de la posible preocupación de estos mercados por las obligaciones exigibles a largo plazo derivadas de los daños provocados por la contaminación, la gerencia de IKPP optó por efectuar una cuantiosa inversión en un proceso de producción no contaminante. La nueva planta emplea tecnología de calidad internacional, que requiere muy poco cloro y podría llegar a prescindir de él por completo. IKPP incorporó fácilmente esta tecnología porque su casa matriz cuenta con un importante equipo de ingenieros especializados. Lo que es más, IKPP ha demostrado que en un país en desarrollo la producción en gran escala inocua para el medio ambiente puede ser redituable. Su desempeño ha sido tan satisfactorio que el valor de las acciones de la compañía ha aumentado, mientras que el índice bursátil compuesto de Yakarta ha descendido 60% en lo que va de la crisis financiera que azota al país (Figura 3.1).

Figura 3.1
Producción rentable y no contaminante



La historia de PT Indah Kiat sirve como ejemplo de un nuevo modelo de control de la contaminación para los países en desarrollo. La reglamentación formal tuvo poco que ver con la reducción de la contaminación en la fábrica de Perawang. Al defender sus propios intereses, las comunidades locales ejercieron presión para sanear el am-

biente y obtener algún tipo de resarcimiento. Bapedal abandonó su papel tradicional y actuó como mediador antes que como ejecutor de normas ambientales. Posteriormente, la presión de los mercados financieros internacionales impulsó a IKPP a pasar al siguiente nivel de cumplimiento de dichas normas.

En nuestra terminología básica, las fuerzas locales e internacionales obligaron a IKPP a enfrentar crecientes sanciones marginales previstas (SMP) por contaminación, aun cuando la regulación oficial era deficiente. Como se trataba de una filial grande de una moderna empresa con numerosos establecimientos industriales, la planta de Perawang tenía costos marginales de reducción de la contaminación (CMRC) relativamente bajos. Ante el veloz aumento de las SMP y los bajos CMRC, la gerencia de IKPP optó por reducir rápidamente la intensidad de la contaminación.

En este capítulo trataremos de demostrar que las fuerzas que influyeron en IKPP –los vínculos entre las comunidades locales, los agentes del mercado y las autoridades de regulación– han dado pie a varias de las experiencias más novedosas del mundo en materia de política ambiental en países donde la regulación tradicional ha fracasado. Estos programas creativos han aprovechado el poder de la opinión pública y permitido que las comunidades y los mercados ejerzan la máxima influencia en las empresas que contaminan. Los resultados parecen indicar que esos planes que abren nuevos derroteros pueden tener repercusiones notables en la contaminación industrial en los países en desarrollo.

3.1 LAS COMUNIDADES COMO MEDIOS INFORMALES DE REGULACIÓN

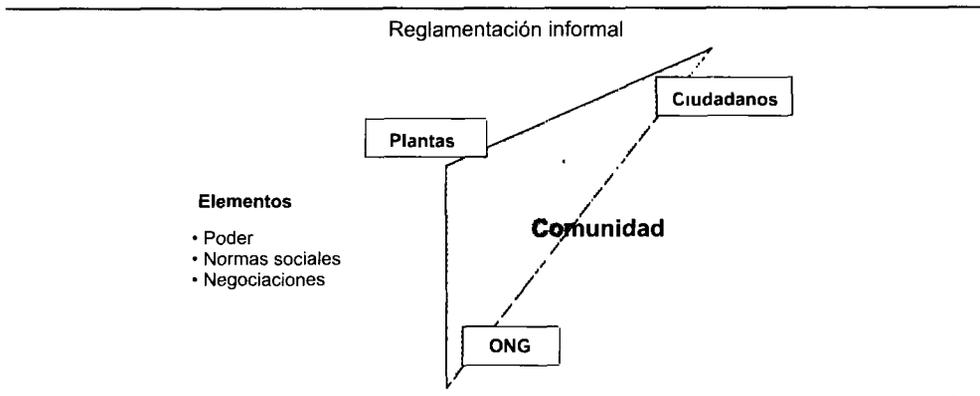
Las numerosas pruebas recogidas en Asia, América Latina y América del Norte señalan que las comunidades vecinas pueden influir considerablemente en el comportamiento ambiental de las plantas industriales². Donde existe regulación oficial, las comunidades recurren a la política para influir en el rigor de su aplicación. Donde no la hay o es ineficaz, las ONG y los grupos de las comunidades –entre ellos, las instituciones religiosas, las organizaciones sociales, los movimientos ciudadanos y los políticos– ejercen una suerte de regulación informal, al presionar a quienes contaminan a observar las normas sociales (Figura 3.2). Si bien estos grupos varían de una región a otra, se presenta una situación similar en todas partes: ante la amenaza de sanciones sociales, políticas o físicas si no compensan a la comunidad o reducen las emisiones, los industriales negocian directamente con los interesados del lugar.

Más aún, frente a grandes provocaciones, las comunidades pueden llegar a adoptar medidas extremas. En *Asian Survey*, Robert Cribb da cuenta de un incidente ocurrido en Banjaran, cerca de Yakarta, Indonesia, en 1980, cuando los agricultores in-

2. Véase Pargal y Wheeler (1996), Hettige, Huq, Pargal y Wheeler (1996), Huq y Wheeler (1992), Hartman, Huq y Wheeler (1997), y Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998).

cendieron una fábrica estatal de productos químicos que contaminaba los canales de riego. En forma análoga, en *Far Eastern Economic Review*, Mark Clifford informó que la intervención de la comunidad impidió que un complejo químico de Corea iniciara sus actividades hasta que no se instalara el equipo adecuado para limitar la contaminación.

Figura 3.2
Comunidades y fuentes de contaminación



Cuando los industriales reaccionan directamente ante los planteos de la comunidad, los resultados pueden tener poco que ver con los mandatos de la reglamentación tradicional. Por ejemplo, Cribb también cita el caso de una fábrica de cemento de Yakarta que, sin admitir responsabilidad alguna por el polvo que generaba, “compensa a la población local con un pago, a título graciable, de Rp. 5.000 y una lata de leche en polvo por mes”. En la India, Anil Agarwal y sus colegas (1982) relatan que una fábrica de papel, ante los reclamos de la comunidad, instaló equipos para reducir la contaminación y, para resarcir a los pobladores por los perjuicios que seguía ocasionando, construyó además un templo hinduista³. Si todo lo demás fracasa, la interven-

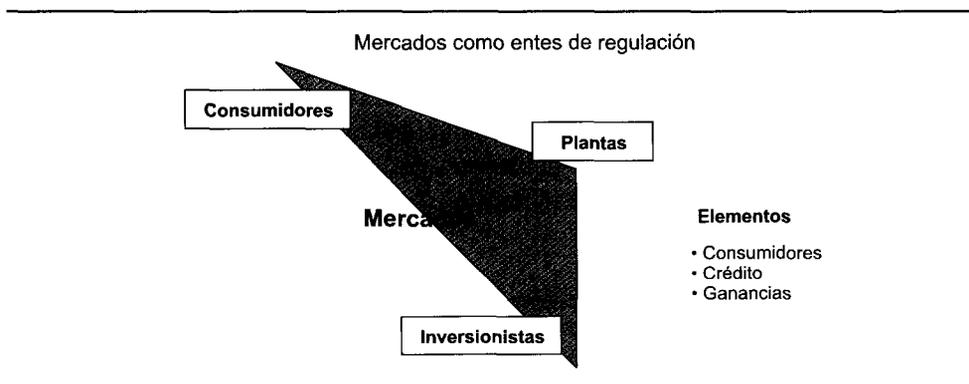
3. Estos acuerdos no se limitan a los países en desarrollo. Incluso en sociedades donde la regulación es muy rigurosa, como los Estados Unidos, las comunidades pueden hacer la vida imposible a las plantas que transgreden las normas locales, aun cuando sus actividades se ajusten a los requisitos normativos formales. Un buen ejemplo es la controversia surgida recientemente en torno al proyecto de construcción de cuatro nuevas centrales eléctricas en Blackstone Valley, Massachusetts. Si bien las centrales superaban las exigencias impuestas por las normas en la materia –más aún, habían recibido elogios de grupos ecologistas– la comunidad se oponía firmemente a su construcción. Los dirigentes locales alegaban que ya había tres centrales eléctricas en la región y que otras cuatro dañarían la calidad de vida de la población, agotarían el agua y harían descender el valor de las propiedades. Sacha Pfeiffer (1998) escribió en el *Boston Globe* que, “para que las centrales tuvieran más aceptación, varias compañías eléctricas han ofrecido como compensación a las comunidades de Blackstone Valley conjuntos de beneficios que van desde dinero para becas escolares, hasta la construcción de instalaciones para agua corriente y alcantarillado, y programas de conservación del agua”.

ción de la comunidad puede llegar a la eliminación física del problema. En Rio de Janeiro, por ejemplo, las protestas de una asociación vecinal contra una curtiembre que provocaba contaminación impulsaron a los propietarios a trasladarla a las afueras de la ciudad⁴.

3.2 EL PODER DEL MERCADO

Las preocupaciones ambientales de los agentes del mercado crean otros incentivos para la limitación de la contaminación (Figura 3.3). Es bien conocida la influencia de los consumidores con conciencia ecológica, pero también los inversionistas desempeñan un papel importante. Un alto nivel de intensidad de contaminación puede constituir, para los inversionistas, un indicio de que el proceso de producción de una empresa es ineficiente. Los inversionistas también evalúan las posibles pérdidas financieras que pueden derivar de las sanciones y obligaciones impuestas. La importancia de este examen se ha acrecentado con el surgimiento de nuevos mercados de valores e instrumentos financieros internacionales: los mercados de capitales pueden volver a evaluar una empresa al difundirse la información de que su comportamiento ambiental es deficiente. Por otra parte, las noticias acerca del desempeño ambiental satisfactorio o la inversión en tecnologías menos contaminantes pueden mejorar la rentabilidad prevista de una empresa y, con ello, su valor accionario.

Figura 3.3
Mercados y fuentes de contaminación



Varios estudios han confirmado que los mercados de valores de los Estados Unidos y el Canadá tienen una marcada reacción ante la información relacionada con el

4. Véase Stotz (1991).

comportamiento ambiental de las empresas. En el Cuadro 3.1 se sintetizan datos de estudios recientes; en él se observa que se produjeron alzas, cuando las noticias fueron buenas, y bajas, cuando las noticias fueron malas, del orden del 1% al 2%. ¿Impulsan estas variaciones verdaderamente a quienes contaminan a tomar medidas al respecto? Según un estudio sobre contaminantes tóxicos llevado a cabo hace poco tiempo por Konar y Cohen (1997), la respuesta parece ser afirmativa: las empresas que más redujeron sus emisiones fueron las que experimentaron la disminución más pronunciada en el valor de sus acciones.

Cuadro 3.1

Noticias de orden ecológico y cotizaciones bursátiles en Canadá y Estados Unidos

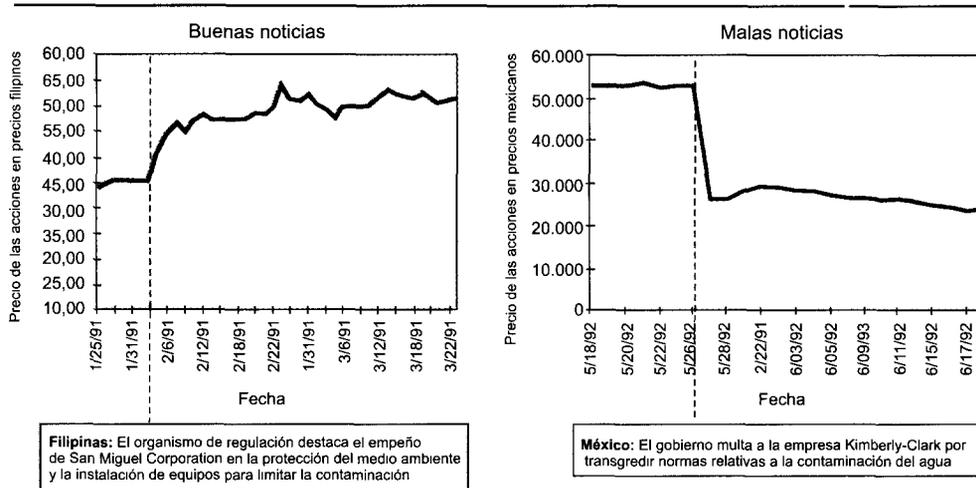
Información negativa sobre desempeño ambiental	Efecto en la cotización bursátil
<ul style="list-style-type: none"> • Muoghalu <i>et al.</i> (1990) • Lanoie, Laplante (1994) • Klassen, McLaughlin (1996) • Hamilton (1995) • Lanoie, Laplante y Roy (1997) 	Baja media del 1,2% (33,3 millones de US\$) Baja media del 1,6% al 2% Baja media del 1,5% (390 millones de US\$) Baja media del 0,3% (4,1 millones de US\$) Baja media del 2%
Información positiva sobre el desempeño ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> • Klassen, McLaughlin (1996) 	Alza media del 0,82% (80 millones de US\$)

Para determinar si esas fuerzas afectan a las empresas de los países en desarrollo, los investigadores del Banco Mundial efectuaron recientemente un estudio a gran escala sobre las repercusiones de las noticias relativas al comportamiento ambiental en la cotización de las acciones en Argentina, Chile, Filipinas y México. En ninguno de estos países las normas de protección del medio ambiente se hacen cumplir con demasiado rigor. Sin embargo, en el estudio se llegó a la conclusión de que el precio de las acciones sube cuando las autoridades divulgan noticias acerca del buen comportamiento ambiental y baja cuando se dan a publicidad las quejas de los ciudadanos⁵. En realidad, la reacción de esas firmas es mucho más apreciable que la de las empresas norteamericanas y canadienses que aparecen en el Cuadro 3.1: el alza resultante de las buenas noticias es, como promedio, del 20%, y la caída en la cotización de las acciones tras las malas noticias es del orden del 4% al 15%. En la figura 3.4 se pueden apreciar claramente estas consecuencias en el caso de dos empresas de Filipinas y México. El mensaje no deja lugar a dudas: los mercados de capital de todo el mundo toman en cuenta la información sobre el comportamiento de las empresas

5. Véase Dasgupta, Laplante y Mamingi (1997).

desde el punto de vista ecológico, y éstas reaccionan adoptando medidas de descontaminación.

Figura 3.4
Noticias de orden ecológico y cotizaciones bursátiles en Filipinas y México



Fuente: Dasgupta, Laplante y Mamingi (1997)

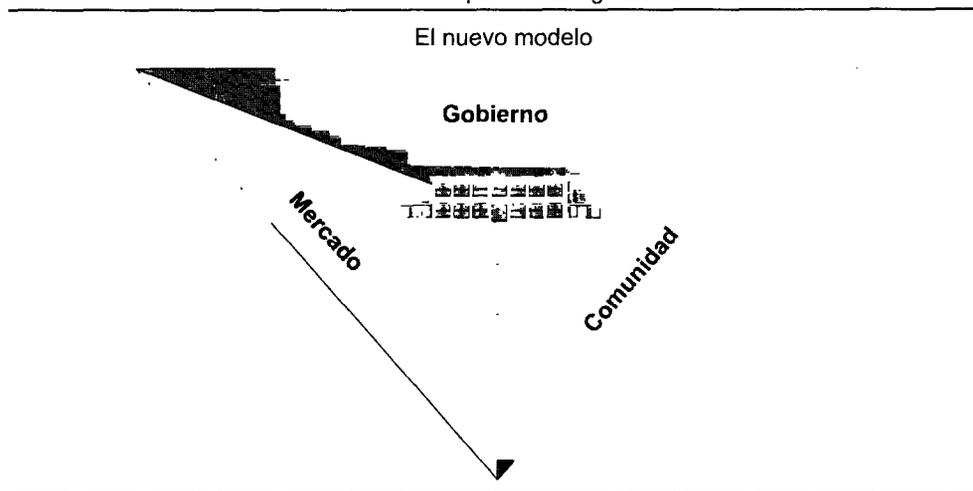
La Organización Internacional de Normalización (ISO, según su sigla en inglés) ha ejercido también una poderosa influencia en el mercado mediante la publicación de la norma ISO 14001, la última sobre comportamiento empresarial. Es la primera vez que una norma ISO incluye explícitamente pautas de ordenación ambiental. Cientos de empresas de los países en desarrollo han efectuado los cambios necesarios para poder obtener la certificación ISO 14001. En México, un estudio reciente demuestra que incluso las firmas pequeñas tratan de conseguirla cuando tienen interés en ser subcontratadas por empresas más grandes que poseen certificación ISO (Capítulo 4).

Una vez mencionadas las funciones de las comunidades y los mercados, tenemos un modelo mucho más sólido para explicar las variaciones en el comportamiento de quienes contaminan. Incluso donde la reglamentación formal es deficiente o inexistente, al ejercer presión a través de estos medios se puede obtener un aumento considerable de las sanciones previstas por contaminación que se han de aplicar a una planta. Los contaminadores reaccionarán reduciendo las emisiones, como si los inspectores públicos estuvieran obligándolos a cumplir normas al respecto.

Esta nueva situación ha quedado recogida en el triángulo presentado en la Figura 3.5. Las autoridades de regulación todavía desempeñan un importante papel en la lucha contra la contaminación, pero ya no se limitan a crear e imponer normas o tasas,

sino que han aumentado su influencia mediante programas concebidos para suministrar información concreta a las comunidades y los mercados.

Figura 3.5
Una visión más amplia de la reglamentación



3.3 INSTRUMENTACIÓN DEL PROPER EN INDONESIA

La historia de un programa pionero de Indonesia ilustra el funcionamiento del nuevo modelo. En los años ochenta, el gobierno indonesio encomendó a Bapedal, el organismo nacional de control de la contaminación, la tarea de exigir a las plantas industriales el cumplimiento de las normas sobre descargas. Fue poco lo que pudo hacer, porque su presupuesto era escaso y los tribunales estaban invadidos por la corrupción. Mientras tanto, la producción industrial crecía a un ritmo superior al 10% anual. Para mediados del decenio de 1990, el gobierno había comenzado a preocuparse por los graves daños que la contaminación podía traer aparejados.

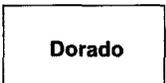
Ante esta difícil situación, Bapedal decidió iniciar un programa encaminado a calificar y dar a conocer al público el comportamiento ambiental de las fábricas indonesias. Bapedal esperaba ejercer presión, con bajo costo, sobre los directivos de las fábricas para que observaran las normas y crear nuevos incentivos a la adopción de tecnologías menos contaminantes.

El programa resultante se denominó Proper (Programa de control, evaluación y calificación de la contaminación)⁶. En consonancia con él, Bapedal califica a cada

6. Se pueden consultar descripciones y análisis más detallados del Proper en Afsah, Laplante, Shaman y Wheeler (1997), Afsah, Laplante y Wheeler (1997), y Afsah y Vincent (1997).

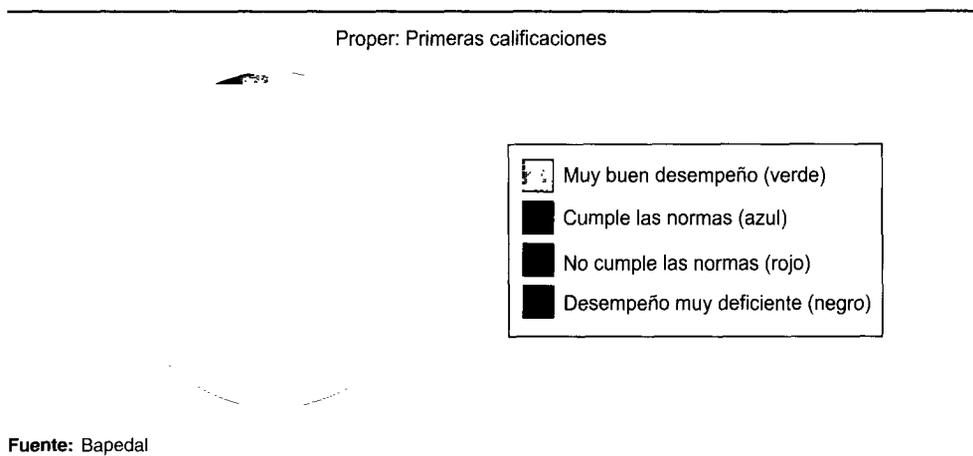
empresa que contamina según su comportamiento ambiental (Figura 3.6). El *negro* señala a las fábricas que no han hecho intento alguno por limitar la contaminación y ocasionan daños graves, mientras que el *rojo* indica a aquéllas que han establecido algún tipo de medidas para reducir la contaminación pero no llegan a cumplirlas. Las fábricas que respetan las normas nacionales reciben la calificación *azul* y aquellas cuyos controles de emisiones, procedimientos de producción y tratamiento de desechos superan ampliamente lo exigido por las normas del país reciben la calificación *verde*. A las que tengan un desempeño de nivel internacional se les asigna el color *dorado*.

Figura 3.6
Clasificación de las empresas contaminantes en Indonesia

Nivel de desempeño	Clasificación establecida por el Proper
 <p style="text-align: center;">Dorado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología poco contaminante, reducción al mínimo de los desechos y prevención de la contaminación
	<ul style="list-style-type: none"> • El desempeño supera las exigencias de las normas; buen mantenimiento y gestión interna
<p style="text-align: center;">Azul</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El desempeño se ajusta a los niveles mínimos
<p style="text-align: center;">Rojo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El desempeño no está a la altura de los niveles mínimos
<p style="text-align: center;">Negro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ningún esfuerzo por limitar la contaminación • Graves daños al medio ambiente

En la etapa piloto del Proper, iniciada a principios de 1995, Bapedal calificó la contaminación del agua provocada por 187 plantas. (El organismo optó por concentrarse primero en la contaminación del agua porque tenía experiencia y contaba con información en este campo.) El grupo piloto incluyó varias empresas medianas y grandes cuyas descargas contaminaban distintas cuencas fluviales de las islas de Sumatra, Java y Kalimantan. Las investigaciones iniciales demostraron que dos tercios de las plantas infringían las normas indonesias (Figura 3.7).

Figura 3.7
Antes de la ejecución del Proper



Si bien estos resultados eran deplorables según los criterios occidentales, un tercio de las fábricas clasificadas cumplía con la reglamentación, a pesar de la incapacidad manifiesta de Bapedal para exigir dicho cumplimiento. La historia de PT Indah Kiat puede explicar por qué: dos lados del triángulo normativo (los mercados y las comunidades locales) ya estaban actuando, aunque disponían de escasa información. Pero ambos ya habían ejercido bastante influencia.

La divulgación de información es un hecho político, en el que intervienen los medios de difusión; por ello, los dirigentes de Bapedal planificaron detenidamente su estrategia antes de dar a conocer los resultados. En junio de 1995, el vicepresidente de Indonesia, Tri Sutrisno, presidió una importante ceremonia pública para felicitar a los "buenos" (las cinco plantas que habían merecido la calificación *verde*, es decir, cuyo comportamiento superaba lo exigido por la reglamentación). Bapedal los recompensó públicamente y luego, en forma reservada, notificó a las otras plantas la calificación obtenida y dio a las infractoras un plazo de seis meses para reparar el daño que causaban al medio ambiente, antes de hacer pública esa calificación.

Siguió un período de discusiones, mientras las plantas con calificaciones *roja* y *negra* analizaban sus posibles opciones; para diciembre, ya se habían verificado cambios apreciables (Cuadro 3.2, Figura 3.8). El más notable se produjo en el grupo *negro*, que se redujo a la mitad cuando varias empresas cambiaron de categoría. Las plantas *rojas*, por otro lado, no sentían tanta presión y sólo el 6% mejoró en el período previo a la divulgación de las calificaciones. Una empresa *verde* cambió su calificación, pero no por la *dorada*: después del anuncio de junio, la comunidad vecina informó a Bapedal que, en realidad, la planta descargaba gran cantidad de contaminantes al ampa-

ro de la noche; se la “degradó” y se le asignó entonces el color *negro*. No obstante, cuatro de las seis plantas que originalmente habían recibido el color *negro* mejoraron su desempeño, de modo que, para diciembre, en el grupo quedaban tres fábricas: la recién llegada y las dos rezagadas. Estos cambios tuvieron como efecto neto el crecimiento en 18% del grupo *azul*, es decir, el de las empresas que observaban las normas. Incluso antes de divulgar la información, Proper ya había logrado un éxito notable.

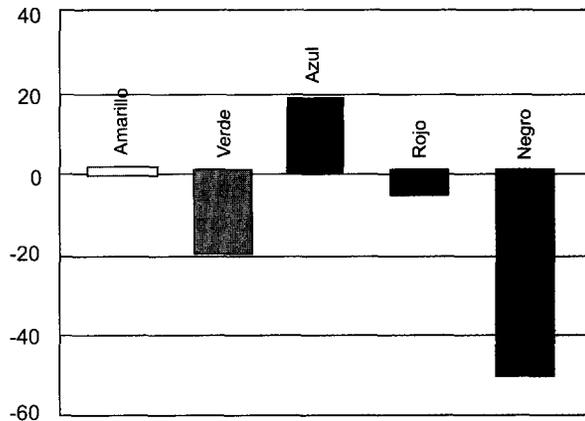
Cuadro 3.2
Primeros efectos del Proper, 1995

	Junio	Diciembre	Variación	Variación porcentual
Dorado	0	0	0	0
Verde	5	4	-1	-20
Azul	61	72	11	+18
Rojo	115	108	-7	-6
Negro	6	3	-3	-50

Fuente: Bapedal

Figura 3.8
Primeros efectos del Proper

Calificaciones asignadas por el Proper:
Variación porcentual, junio-diciembre de 19995



Fuente: Bapedal

En diciembre de 1995, Bapedal cumplió la palabra empeñada y comenzó a difundir las calificaciones de los grupos industriales, a lo largo de varios meses, para mantener la atención de los medios de información. Para diciembre de 1996, un año más tarde, las mejoras eran mucho más pronunciadas (Cuadro 3.3, Figura 3.9). Las plantas que observaban las normas, originalmente un tercio de la muestra, representaban

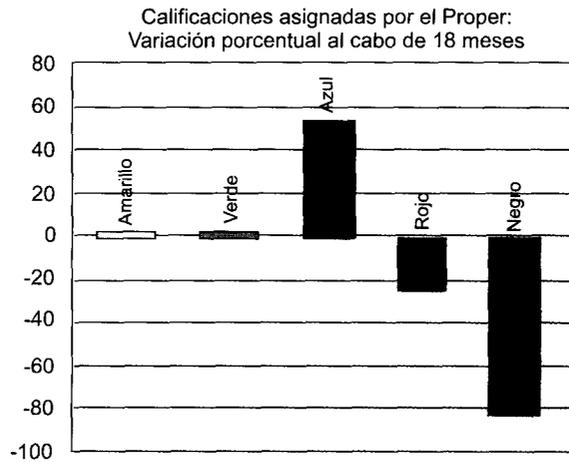
ahora más de la mitad. Mientras que el grupo *verde* no registraba cambios, el grupo *azul* había crecido 54%. El número de plantas con calificación *roja* había disminuido en un 24% y el grupo *negro* continuaba achicándose: sólo quedaba en él una fábrica; el tamaño original de la categoría se había reducido en un 83%.

Cuadro 3.3
Efectos del Proper al cabo de 18 meses

	Junio de 1995	Diciembre de 1996	Variación	Variación porcentual
Dorado	0	0	0	0
Verde	5	5	0	0
Azul	61	94	33	+54
Rojo	115	87	-28	-24
Negro	6	1	-5	-83

Fuente: Bapedal

Figura 3.9
Resultados de la información al público



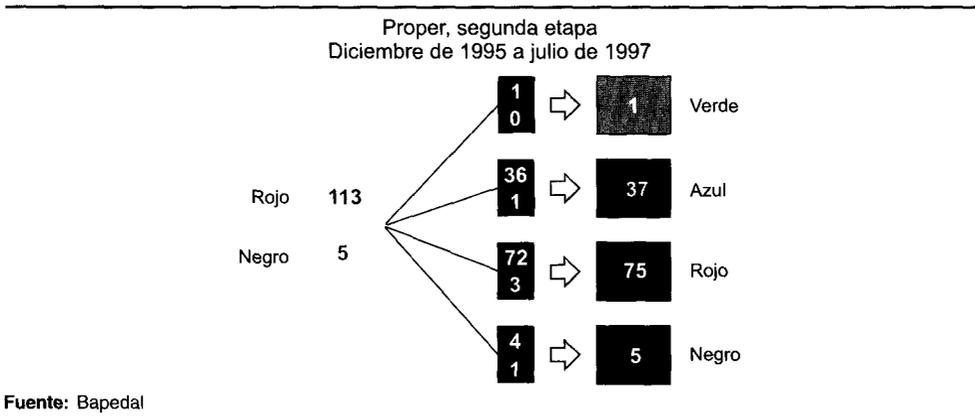
Fuente: Bapedal

Las pruebas recogidas a mediados de 1997 parecen indicar que el programa sigue surtiendo efecto. Por ejemplo, según la clasificación de Bapedal correspondiente a 1995 había 118 fábricas que no se ajustaban a las normas (113 con la calificación *roja* y 5 con la *negra*⁷) pero para julio de 1997, 38 de esas plantas ya figuraban en la categoría *azul* o

7. En el período previo a la difusión de la información, el Proper calificó además otras plantas; entre ellas, descubrió dos que merecían el color *negro* y cinco, el *rojo*. Por ello las plantas *rojas* y *negras* ascienden a 118 en la Figura 3.10 y a 111 en el Cuadro 3.2.

verde (Figura 3.10). Sólo 18 meses después de dar a publicidad la totalidad de las calificaciones, Proper había reducido en más de 40% la contaminación provocada por el grupo piloto. En la categoría más baja la rotación fue evidente: cuatro plantas mejoraron su calificación de *negro* a *rojo* (3) o *azul* (1). Cuatro de las plantas que habían merecido el color *rojo* en 1995 descendieron al *negro* a mediados de 1997, ya sea porque varió su situación o porque se obtuvo más información sobre ellas.

Figura 3.10
Los efectos se amplían

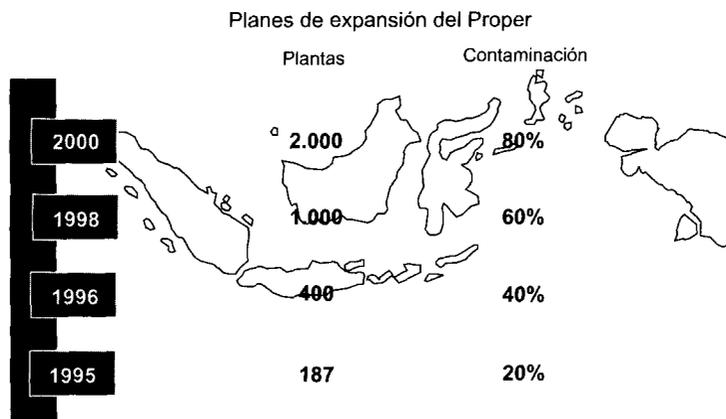


Si el apoyo político no decae, el equipo a cargo del Proper espera calificar 2.000 plantas al año para el año 2000. Bapedal también ha puesto en marcha su propia versión del sistema ABC brasileño, de manera que el porcentaje de la contaminación total del agua dentro del radio de acción del Proper es mucho mayor que el correspondiente a la proporción que califica de las 20.000 fábricas indonesias (Figura 3.11). Si el Proper llega a supervisar 2.000 fábricas en los próximos dos años, abarcará alrededor del 10% de las plantas industriales medianas y grandes de Indonesia, pero cerca del 90% del total de la contaminación del agua. A medida que se siguen sumando fábricas, Bapedal se propone calificarlas también según la contaminación atmosférica que provocan y los desechos tóxicos que vierten.

3.4 EVALUACIÓN DEL PROPER

Habida cuenta de los antecedentes de Indonesia en materia de regulación, este notable resultado da motivos para creer que la calificación del acatamiento de las normas ambientales y la divulgación de la información pueden ser instrumentos poderosos para mejorar las condiciones del medio ambiente en los países en desarrollo. Varios factores han incidido en el éxito del Proper.

Figura 3.11
Expansión del Proper, "2000 para el 2000"



Información al público y control de la contaminación

Al disponer de calificaciones similares a las que asigna el Proper, los ciudadanos pueden negociar, desde una posición mucho más favorable, acuerdos de limitación de la contaminación con las fábricas vecinas. Ello es especialmente importante porque la falta de información puede dar una idea falsa de las apariencias. Por ejemplo, muchas veces la población puede ver u oler la contaminación orgánica del agua y la contaminación atmosférica por óxido de azufre, pero lo más probable es que las emisiones de metales y toxinas que se acumulan en los tejidos de los organismos pasen inadvertidas. Incluso en aquellos casos donde los contaminantes son claramente detectables, es posible que las comunidades locales no estén en condiciones de determinar la gravedad de las consecuencias a largo plazo o identificar los distintos contaminantes. El sistema del Proper brinda información crucial y avala los reclamos de las comunidades locales, que pueden utilizar las calificaciones otorgadas para enfrentar a quienes más contaminan. Permite también que cada comunidad cuente con más elementos para elegir el nivel de calidad ambiental.

Una mejor información también puede incidir en el lado correspondiente al mercado del triángulo presentado en la Figura 3.5. Indonesia tiene un nuevo mercado de valores y, hasta la crisis reciente, la veloz expansión de su economía industrial necesitaba imperiosamente crédito. Con las calificaciones de Bapedal, el mercado de valores puede evaluar con mayor exactitud el comportamiento ambiental de las empresas y los bancos pueden, al adoptar decisiones sobre operaciones crediticias, tomar en cuenta las obligaciones a las que deberían hacer frente quienes contaminan.

Es posible que los consumidores no se conformen con una calificación inferior a la *verde* o la *dorada*; por ello, la divulgación de información por canales como Internet

—que el Proper ha utilizado— puede influir notablemente en sus decisiones⁸. Todos estos factores deberían alentar a los contaminadores a tomar medidas que mejoren el medio ambiente.

El propio Bapedal se beneficia de la información al público. Con el cumplimiento más generalizado de las normas ambientales, Bapedal ha visto acrecentarse la confianza que despierta entre los industriales, las ONG y la población en general, y su capacidad para desempeñar su labor. Todos los organismos de regulación necesitan información fidedigna sobre la contaminación que provocan las empresas pero, indudablemente, las que no cumplen las normas tienen incentivos para no divulgarla. Con el sistema del Proper, las firmas que no contaminan tienen incentivos para dar a conocer su comportamiento y entonces el organismo puede concentrarse en quienes dañan seriamente el medio ambiente y exponerlos ante la opinión pública. Al recompensar a las firmas que tienen un buen desempeño, las autoridades reguladoras también evitan que se las acuse de no favorecer la actividad comercial e industrial.

El Proper resultó conveniente para Bapedal porque el organismo carecía de los recursos y el apoyo jurídico para poner en marcha un sistema tradicional, basado en límites de contaminación. Las autoridades de Bapedal también llegaron a la conclusión de que no tenían capacidad para imponer tasas por contaminación. Consideraban que un sistema de regulación basado en el pago de tasas dependía de una suerte de transacción reservada entre el organismo y cada planta industrial y temían que sus inspectores, por corrupción, alteraran la información sobre las emisiones y arruinaran el sistema. Por el contrario, la difusión pública permite a las comunidades verificar, a la luz de su experiencia cotidiana, las calificaciones otorgadas por el organismo.

El Proper basa sus calificaciones en los límites que la ley indonesia fija a las emisiones, pero podría utilizar otro punto de referencia, como la intensidad media de las emisiones de cada sector industrial o las normas internacionales. En realidad, no es estrictamente necesario recurrir a algún parámetro de referencia, pues las autoridades de regulación sencillamente podrían dar a conocer las emisiones de cada planta. El Registro de emisiones y transferencia de contaminantes, de la OCDE, y el Inventario de Productos Tóxicos, de los Estados Unidos (Recuadro 3.1) son ejemplos de programas de información de este tipo.

Sin embargo, en el mundo en desarrollo los sistemas semejantes al Proper parecen estar logrando mayor aceptación, probablemente porque presentan dos ventajas importantes: son compatibles con los sistemas basados en límites a la contaminación, aún vigentes en casi todos los países, y califican el comportamiento ambiental de una manera clara y sencilla, que los medios de difusión encuentran fácil de comunicar y los ciudadanos, fácil de entender.

8. Las calificaciones otorgadas por el Proper pueden hallarse en el siguiente sitio de Bapedal en la WWW: <http://www.bapedal.go.id/profil/program/proper.html>.

Recuadro 3.1 Inventario de Productos Tóxicos de los Estados Unidos

En los Estados Unidos, mediante el Inventario de Productos Tóxicos (IPT) desde hace más de un decenio se informa todos los años sobre las emisiones declaradas de más de 350 productos químicos tóxicos. Desde que el Congreso pusiera en marcha el programa en 1986, el IPT ha permitido conocer el nombre, la ubicación y las emisiones de sustancias tóxicas –por producto y por medio de emisión– de plantas con 10 o más empleados que utilizan por lo menos 10.000 libras de algún producto químico sujeto a control. Los medios de información y los grupos ambientalistas dan una amplia cobertura a los anuncios anuales. Como se observa en el cuadro siguiente, las emisiones de productos tóxicos en los Estados Unidos han descendido notablemente desde que se inició el IPT.

Este tipo de programas usa la información de manera diferente de los programas como el Proper. En el caso indonesio, una mala calificación indica al público que esa empresa no cumple con las normas ambientales nacionales. En cambio, los sistemas de difusión de información como el IPT dan a conocer datos brutos sobre emisiones de sustancias tóxicas, sin interpretarlos ni evaluar los riesgos.

Uno de los problemas de este sistema es que algunos de los productos químicos que abarca el IPT son bastante peligrosos, incluso en pequeñas cantidades, mientras que otros sólo entrañan algún peligro después de exposiciones prolongadas a niveles muy altos. Al tratar a todos los productos por igual, estos programas pueden alarmar innecesariamente a la población e inducir a la industria a adoptar costosos sistemas de reducción de la contaminación, con escasos beneficios sociales. Los investigadores y las ONG han recurrido a medios como Internet para informar al público sobre los riesgos de los distintos productos químicos y ayudar a las comunidades a evaluar sus problemas globales de contaminación. (El Fondo de Defensa del Medio Ambiente tiene un sitio muy completo en <http://www.scorecard.org>.)

La presión de la comunidad es sólo uno de los medios a través de los cuales el IPT hace sentir su influencia; la comunidad financiera también ha reaccionado enérgicamente. Las investigaciones de Hamilton (1995) y Konar y Cohen (1997) han señalado que las firmas que cotizan en bolsa tuvieron respuestas muy desfavorables del mercado la primera vez que, a través del IPT, se divulgó la contaminación que provocaban. El valor de mercado de las empresas también varía según la información sobre los cambios en el volumen de contaminación en relación con las emisiones tóxicas de otras firmas. Estos resultados, a su vez, crean importantes incentivos para limitar la contaminación; las firmas que han sufrido las bajas más pronunciadas en el mercado de valores reducen sus emisiones más que las demás. Numerosos estudios de casos prácticos demuestran también que el IPT motiva a las empresas a mejorar el tratamiento de los materiales y los desechos.

Estos resultados satisfactorios han inspirado programas similares en otros países, como el Inventario de productos químicos, en el Reino Unido, y los Registros de emisiones y transferencia de contaminantes, patrocinados por la OCDE en Egipto, la República Checa y México; este último es un programa experimental que tiene la misma estructura que el Inventario estadounidense, pero sólo incluye los productos químicos relativamente más peligrosos.

**Emisiones totales de productos químicos incluidos en el Inventario de Productos Tóxicos
1988-1994 (miles de toneladas métricas)**

	1988	1992	1993	Variación porcentual	
				1994	1988-1994
Total emisiones a la atmósfera	1.024	709	630	610	-40
Descargas en las aguas de superficie	80	89	92	21	-73
Descargas subterráneas	285	167	134	139	-51
Depósitos en la planta	218	149	125	128	-41
Total emisiones	1.607	1.113	981	899	-44

En principio, cada lugar podría establecer sus propios parámetros de referencia del comportamiento, para asegurar máxima flexibilidad y eficiencia. Una zona escasamente poblada, con pocos ecosistemas críticos, por ejemplo, podría aplicar normas menos rigurosas que una zona industrial densamente poblada, situada aguas arriba de un refugio de especies marinas. Una planta calificada con *verde* en una zona bien puede merecer *rojo* en otra. Pero ni los medios ni los políticos parecen estar de acuerdo con esas diferencias, y para las ONG y los participantes en los mercados nacionales e internacionales los sistemas con distintos puntos de referencia podrían resultar confusos.

No obstante, como hemos visto, la uniformidad de las normas puede aumentar los costos del control de la contaminación. Para adaptarse a las diferencias regionales y mejorar la eficiencia de los sistemas similares al Proper, los parámetros de referencia nacionales podrían incluir tres tamaños de plantas y tres niveles de calidad del medio ambiente (contaminación grave, mediana y escasa), y variar en función del sector industrial.

Costos del Proper

Los costos directos del Proper deberían incluir sólo los derivados de establecer las calificaciones a partir de la información existente sobre emisiones y divulgar los resultados. No obstante, en los primeros 18 meses, Bapedal destinó la mayor parte de los recursos del programa a mejorar la capacidad del organismo para recopilar y analizar datos, necesaria para todo sistema eficaz de limitación de la contaminación. El programa piloto también empleó consultores del exterior, si bien, desde entonces, Proper ha contado con mucha menos participación extranjera.

A pesar de estos gastos adicionales, el costo del Proper en los primeros 18 meses ascendió a unos US\$100.000. Con 187 plantas calificadas, el costo por planta fue de US\$535, o US\$360 al año: sólo US\$1 por día. Puesto que este gasto dio como fruto la reducción del 40% de la contaminación del agua por sustancias orgánicas, la eficacia del Proper en función de los costos fue espectacular.

Naturalmente, para el programa la prueba de fuego tuvo lugar cuando los consultores internacionales abandonaron el país y los industriales locales tomaron conciencia de que, con el Proper, sufrirían cada vez más presión para reducir la contaminación. En Indonesia, las dificultades que normalmente acompañan la "adolescencia" de un programa se han visto agravadas por la profunda crisis económica del país, que trajo aparejados drásticos recortes en el presupuesto de Bapedal. Pero, paradójicamente, la crisis parece haber acentuado el interés que despierta el Proper. Como los recursos para los sistemas de vigilancia y ejecución tradicionales han disminuido, los dirigentes indonesios encuentran aún más atractivo este programa que, con bajo costo, puede multiplicar la influencia de la comunidad y el mercado.

En líneas generales, los programas similares al Proper son eficientes porque aprovechan canales inaccesibles para la reglamentación formal. Sin embargo, en un estu-

dio reciente se llegó a la conclusión que el Proper produjo efectos desproporcionados en las fábricas pequeñas, cuyos costos marginales de reducción de la contaminación suelen ser altos (Recuadro 3.2). Los efectos del Proper también variaron según la propiedad de la planta: las multinacionales, que se preocupan por su reputación, reaccionaron enérgicamente, seguidas por las firmas privadas nacionales y luego por las empresas estatales. En suma, el Proper indujo a todo tipo de fábricas a reducir la contaminación pero impuso una carga más pesada a las plantas más pequeñas y las multinacionales. Estas últimas estaban relativamente bien preparadas para soportarlo, pero quizás las primeras no. En el próximo capítulo veremos qué medidas puede tomar el gobierno para ayudar a las fábricas pequeñas a superar esta desventaja.

Aplicación de programas similares al Proper fuera de Indonesia

Cuando los primeros efectos del Proper se hicieron evidentes, otros países interesados se formularon una pregunta crucial: dado que la vergüenza puede ser un importante factor de motivación en los programas de divulgación pública de información, ¿es la cultura indonesia lo que hace particularmente eficaz este sistema? La respuesta es negativa, como se comprobó cuando otros países emprendieron programas semejantes al Proper.

El que se encuentra en una etapa más avanzada es EcoWatch, proyecto similar al Proper creado en Filipinas por el Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales (DENR, por sus iniciales en inglés). En abril de 1997, EcoWatch publicó un informe inicial sobre 52 fábricas de la zona de Manila. En el resumen se observó que 48 plantas habían recibido la calificación *roja* o *negra*, lo cual indicaba que el 92% de las fábricas no cumplía con las normas fijadas. Al igual que en Indonesia, el argumento más convincente para dar a publicidad esa información era el fracaso manifiesto del método tradicional (Figura 3.12).

Para la creación de EcoWatch, el gobierno filipino aplicó una estrategia similar a la empleada por Bapedal. En una ceremonia pública, el presidente Fidel Ramos felicitó a los directivos de las plantas fabriles *azules* (no había *verdes* ni *doradas*). En forma reservada, se notificó a las plantas *rojas* y *negras* su calificación y se les dio un plazo bastante extenso para reducir la contaminación. La información completa se dio a conocer al público en noviembre de 1998, y recibió una amplia cobertura periodística. Como en el caso indonesio, el programa aumentó espectacularmente el acatamiento de las normas nacionales por parte de las plantas fabriles. Si bien ninguna fábrica llegó a las categorías *verde* o *dorada*, el número de establecimientos calificados con *azul* pasó del 8% en abril de 1997 al 58% en noviembre de 1998. La cantidad de plantas con calificación *roja* descendió abruptamente, mientras que el número que había merecido color *negro* permaneció prácticamente constante.

Recuadro 3.2 Evolución del cumplimiento de las normas ambientales en el marco del Proper

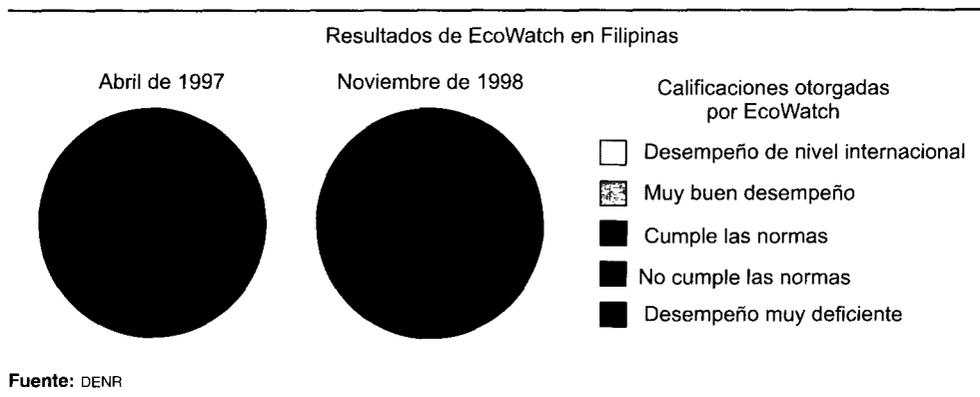
En la Figura 3.7 se presenta un resumen de los niveles iniciales de cumplimiento de las normas ambientales correspondiente a las 187 fábricas del grupo piloto del Proper. En un análisis preliminar de los efectos del programa, realizado por Bapedal y el Banco Mundial, se estudió cómo inciden en dicho cumplimiento el tamaño de la planta, a quién pertenece (si se trata de una empresa estatal, nacional, multinacional), el grado de orientación a la exportación, la provincia y el sector industrial.

Cuando el Proper se inició, las plantas grandes y las que eran propiedad del Estado se asociaban con un mayor acatamiento de las normas; las variaciones sectoriales también eran importantes, pero que la planta fuera multinacional no representaba ninguna diferencia. Al cabo de 18 meses, la situación era muy diferente. El tamaño de la empresa, su propiedad y las variaciones sectoriales resultaban insignificantes como factores determinantes del cumplimiento relativo pero, por otra parte, las plantas multinacionales adquirieron un elevado nivel de significación positiva, mientras que la orientación a la exportación cobró significación negativa.

Interpretamos estos resultados como sigue. *Tamaño de la planta:* Antes del Proper, muchos establecimientos fabriles con bajos costos de reducción de la contaminación ya habían limitado sus emisiones ante el peligro de recibir importantes sanciones, impulsadas por la comunidad y el mercado. Como, bajo el "antiguo régimen", las plantas pequeñas no habían disminuido mucho la contaminación pues reducirla les resultaba más costoso que a las grandes, cuando el Proper se inició se encontraron en la mira del público. La presión consiguiente las obligó a equiparar su cumplimiento al de las plantas grandes. *Propiedad:* Al ponerse en marcha el Proper, las empresas públicas indonesias observaban las normas más que el promedio de las demás plantas, hecho desusado para los patrones internacionales, ya que la investigación realizada en otros países ha demostrado que esas plantas son, por lo general, fuentes altamente contaminantes (Capítulo 5). Sin embargo, al cabo de 18 meses, el grado de cumplimiento de las empresas de propiedad estatal no era muy distinto del de las otras empresas nacionales. Lo contrario había ocurrido con las plantas multinacionales. Habían comenzado con el mismo nivel de observancia de las normas ambientales que las empresas nacionales, pero luego las superaron con creces. Estos resultados parecen indicar distintos niveles de sensibilidad a la reputación en materia de respeto al medio ambiente; las multinacionales son las más sensibles, seguidas de las firmas privadas nacionales y luego las empresas estatales. El Proper aumentó el control de la contaminación en los tres tipos de planta, pero las respuestas fueron notablemente diferentes. Este resultado es congruente con la idea de que la información al público potencia el control de la contaminación en aquellos mercados en los que se valora el cumplimiento de las normas ambientales.

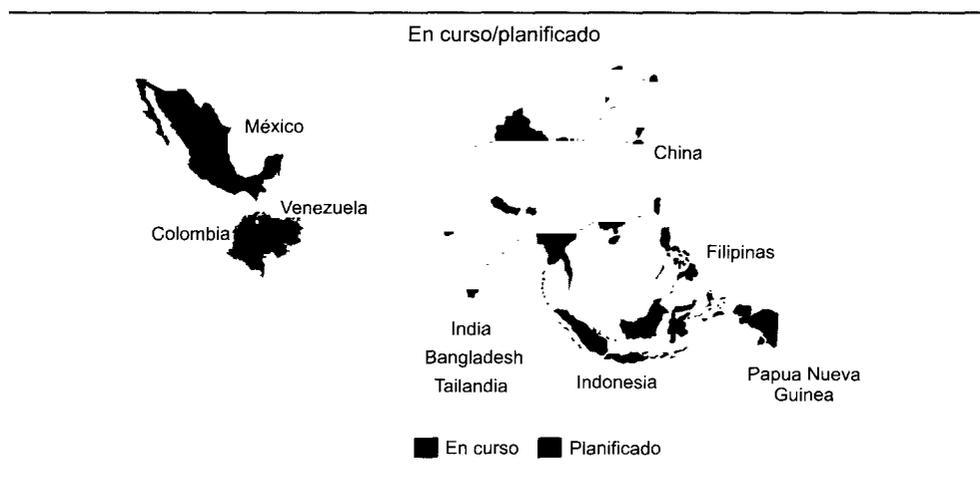
Por último, y paradójicamente, el efecto del Proper parece haber sido anómalo entre las plantas más orientadas a la exportación. Estas fábricas reaccionaron con mayor lentitud que las orientadas al mercado interno, de modo que, al cabo de 18 meses, su grado relativo (no absoluto) de cumplimiento era inferior. Este resultado da motivos para creer que los diferentes canales de los mercados reaccionan de manera distinta ante la información de orden ecológico: los accionistas internacionales posiblemente sean mucho más sensibles al comportamiento ambiental que los importadores internacionales.

Figura 3.12
Información al público en Filipinas



Otros países están siguiendo los pasos de Indonesia y Filipinas. México está desarrollando un programa sobre indicadores públicos del desempeño ecológico, y en Colombia, un programa de divulgación pública de información complementará sus sistemas de tasas por contaminación. Al menos otros cinco países han iniciado la ejecución, a título experimental, de sistemas similares al Proper, o los están estudiando (Figura 3.13). El proyecto que comenzó en un rincón de Indonesia se está propagando a todo el mundo.

Figura 3.13
Legado del Proper



3.5 REGLAMENTACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y EQUIDAD EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN

La aceptación generalizada del *Proper* es producto de una tendencia más amplia en las políticas públicas. Los estudiosos del progreso económico están prestando más atención al papel del capital social: las instituciones y relaciones informales que fortalecen a las comunidades en desarrollo. De manera similar, los especialistas en temas jurídicos se están ocupando principalmente de la complementariedad entre las normas sociales, a las que las comunidades recurren para hacer cumplir los programas de información al público, y las leyes formales. Las pruebas demuestran que los mecanismos formales e informales de regulación siempre coexisten, pero que estos últimos suelen predominar en los países en desarrollo donde las instituciones normativas son deficientes⁹.

En política ambiental, las nuevas ideas acerca de la función de las comunidades locales tienen su origen en el pensamiento del economista Ronald Coase, ganador del premio Nobel, quien cuestionó la reglamentación tradicional señalando que las víctimas de la contaminación, así como los organismos reguladores, pueden tomar medidas si consideran que los beneficios superan a los costos¹⁰. Como Coase observó, estos costos surgen de la necesidad de adquirir y analizar información, enfrentar a quienes contaminan y negociar acuerdos. Sin información apropiada, esos acuerdos pueden dejar mucho que desear. Los contaminadores y las autoridades de regulación tienen conocimientos concretos sobre las emisiones; no obstante, lo más probable es que quienes dañan el medio ambiente no compartan esa información a menos que se los presione a hacerlo, y que la inercia burocrática y/o las limitaciones jurídicas en muchos casos impidan a dichas autoridades divulgar esa información. Por otra parte, aun cuando la población esté al tanto de las emisiones, quizás no comprenda cabalmente los riesgos que suponen. Como las empresas que contaminan son también fuentes de trabajo, es importante contar con información fidedigna sobre los costos de reducción de la contaminación.

En suma, para que las comunidades puedan negociar satisfactoriamente necesitan buena información sobre el medio ambiente, y los organismos del sector suelen ser los que están en mejor situación de suministrarla. Éstos pueden cumplir una misión nueva y valiosa destinando más recursos a la recopilación y difusión de información, en especial a la divulgación de datos sobre quienes contaminan el medio ambiente. Pero que los organismos reguladores asuman una nueva función no implica que deban abandonar su papel tradicional. Deben seguir exigiendo el cumplimiento de las normas, no sólo por la importancia de esa labor, sino también porque la posibilidad

9. Puede consultarse un análisis más detenido en Tietenberg y Wheeler (1998).

10. Véase Coase (1960).

de sanciones constituye un incentivo para que los mercados de capitales reaccionen ante la divulgación de información sobre las empresas que transgreden las normas. Además, como en el caso de PT Indah Kiat en Sumatra, las autoridades de regulación pueden alentar los acuerdos locales favoreciendo las negociaciones, proporcionando información objetiva a los negociadores y, en última instancia, amenazando con imponer sanciones oficiales a las firmas infractoras que se nieguen a negociar con los damnificados por la contaminación.

Los entes reguladores también pueden atender las necesidades especiales de las comunidades pobres en materia de protección ambiental. En países tan diversos como los Estados Unidos, China, Brasil e Indonesia, gran parte de la variación en el comportamiento ambiental de las plantas industriales obedece a las características socioeconómicas de las zonas circundantes¹¹. La población del lugar influirá con mejores resultados en las empresas que contaminan si es más rica e instruida y tiene mayor capacidad de negociación, por contar con otras fuentes de trabajo. En los países desarrollados, el fenómeno que se sintetiza como "sí, muy bien, pero no en mi barrio" se produce en gran medida porque las comunidades prósperas tienen la posibilidad de excluir por completo las actividades contaminantes. Ante la preocupación por la falta de empleo, las comunidades pobres acogerán de buen grado la actividad industrial, pero es posible que carezcan de la influencia política y la información ambiental necesarias para negociar acuerdos eficaces de limitación de la contaminación. A largo plazo, el desarrollo económico puede ser el mejor antídoto contra estos problemas, pero mientras tanto las comunidades pobres pueden verse perjudicadas por una excesiva contaminación¹². Es aquí donde los organismos del medio ambiente pueden ayudar, instruyendo a las comunidades acerca de los peligros que supone la contaminación y velando porque las empresas que dañan el ambiente se ajusten a las normas básicas nacionales. Volveremos a tratar este tema en el Capítulo 4.

REFERENCIAS

- Afsah, S., B. Laplante, D. Shaman y D. Wheeler, 1997, "Creating Incentives to Control Pollution", World Bank DEC Note, No. 31, julio.
- _____, B. Laplante y D. Wheeler, 1997, "Regulation in the Information Age: Indonesia's Public Information Program For Environmental Management", World Bank, marzo.
- _____, y J. Vincent, 1997, "Putting Pressure on Polluters: Indonesia's Proper Program", A Case Study for the HIC 1997 Asia Environmental Economics Policy Seminar (Harvard Institute for International Development), marzo.

11. Véase Pargal y Wheeler (1996), Hettige, Pargal, Singh y Wheeler (1997), Hettige, Huq, Pargal y Wheeler (1996), Huq y Wheeler (1992), Hartman, Huq y Wheeler (1997), y Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998).

12. Véase Dasgupta y Wheeler (1996), Wang y Wheeler (1996), y Pargal y Wheeler (1996).

- Agarwal, A., R. Chopra y K. Sharma, 1982, "The State of India's Environment, 1982". Nueva Delhi, India: Centre for Science and Environment.
- Arora, S. y T. Cason, 1994, "Why do Firms Volunteer to Exceed Environmental Regulations? Understanding Participation in EPA's 33/50 Program", *Land Economics*, Vol. 72, No. 4, 413-32.
- Clifford, M., 1990, "Kicking up a stink: South Korean Government reels from anti-pollution backlash", *Far Eastern Economic Review*, oct. 18, 72-3.
- Coase, R., 1960, "The Problem of Social Cost", *The Journal of Law and Economics*, Vol. 3, octubre, 1-44.
- Cribb, R., 1990, "The Politics of Pollution Control in Indonesia". *Asian Survey*, Vol. 30, 1123-35.
- Dasgupta, S., B. Laplante y N. Mamingi, 1997, "Capital Market Responses to Environmental Performance in Developing Countries", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1909, octubre.
- _____, R. Lucas y D. Wheeler, 1998, "Small Manufacturing Plants, Pollution and Poverty: New Evidence from Brazil and Mexico", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 2029, diciembre.
- _____, y D. Wheeler, 1996, "Citizen Complaints as Environmental Indicators: Evidence from China", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1704, noviembre.
- Hamilton, J., 1995, "Pollution as News: Media and Stock Market Reactions to the Toxic Release Inventory Data", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 28, 98-103.
- Hartman, R., M. Huq y D. Wheeler, 1997, "Why Paper Mills Clean Up: Determinants of Pollution Abatement in Four Asian Countries", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1710, enero.
- Hettige, H., M. Huq, S. Pargal y D. Wheeler, 1996, "Determinants of Pollution Abatement in Developing Countries: Evidence from South and Southeast Asia", *World Development*, Vol. 24, No. 12, 1891-904.
- _____, S. Pargal, M. Singh y D. Wheeler, 1997, "Formal and Informal Regulation of Industrial Pollution: Comparative Evidence from Indonesia and the US", *World Bank Economic Review*, Vol. 11, septiembre.
- Huq, M. y D. Wheeler, 1992, "Pollution Reduction Without Formal Regulation: Evidence from Bangladesh", World Bank Environment Department Working Paper, No. 1992-39.
- Klassen, R y C. McLaughlin, 1996, "The Impact of Environmental Management on Firm Performance", *Management Science*, Vol. 42, No. 8, 1199-214.
- Konar, S. y M. Cohen, 1997, "Information as Regulation: The Effect of Community Right to Know Laws on Toxic Emissions", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 32, 109-24.
- Lanoie, P. y B. Laplante, 1994, "The Market Response to Environmental Incidents in Canada: a Theoretical and Empirical Analysis", *Southern Economic Journal*, Vol. 60, 657-72.
- Laplante, B., P. Lanoie y M. Roy, 1997, "Can Capital Markets Create Incentives for Pollution Control?" World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1753, abril.
- Muoghalu, M., D. Robison y J. Glascock, 1990, "Hazardous waste lawsuits, stockholder returns, and deterrence", *Southern Economic Journal*, Vol. 57, 357-70.
- Pargal, S. y D. Wheeler, 1996, "Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence From Indonesia", *Journal of Political Economy*, Vol. 104, No. 6, 1314+.
- Pfeiffer, S., 1998, "Power Plants Spark Protest; Blackstone Valley Residents Seek Halt", *Boston Globe*, septiembre 26.
- Shane, P. y H. Spicer. 1983, "Market response to environmental information produced outside the firm", *The Accounting Review*, Vol. LVIII, 521-38.

- Sonnenfeld, D., 1996, "Greening the Tiger? Social Movements' Influence on Adoption of Environmental Technologies in the Pulp and Paper Industries of Australia, Indonesia and Thailand", Ph. D. Thesis, University of California, Santa Cruz, septiembre.
- Stotz, E., 1991, "Luta Pela Saude Ambiental: A AMAP Contra Cortume Carioca, S. A., Uma Experiencia Vitoriosa", V. V. Valla y E. N. Stotz (eds.), *Participação Popular, Educação e Saude*, Rio de Janeiro, 133-60.
- Tietenberg, T. y D. Wheeler, 1998, "Empowering the Community: Information Strategies for Pollution Control", paper presented at the conference "Frontiers of Environmental Economics", Airlie House, Virginia, octubre 23-25.
- Wang, H. y D. Wheeler, 1996, "Pricing Industrial Pollution In China: An Econometric Analysis of the Levy System", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1644, septiembre.



El dualismo industrial, la pobreza y la contaminación
Fuente: Corbis

Capítulo cuatro

EL CONOCIMIENTO, LA POBREZA Y LA CONTAMINACIÓN

La frontera de México con los Estados Unidos de América se extiende desde el océano Pacífico hasta el río Grande, luego gira hacia el sudeste para seguir el curso del río hasta su desembocadura en el Golfo de México, cerca de Matamoros. A lo largo de esta frontera de 1.900 millas se levantan miles de plantas maquiladoras, que ensamblan productos para su exportación libre de impuestos a los Estados Unidos. Si bien esta explosión fabril ha constituido una fuente de trabajo para miles de jóvenes mexicanos, también es cierto que algunas fábricas han contribuido a la contaminación en ambos lados de la frontera.

Algunos de los peores problemas de contaminación se producen en la región del Paso del Norte, en donde el río Grande cruza de los Estados Unidos a México. Se trata de una zona alta, muy desértica y de gran amplitud térmica; en el valle, en sendas márgenes del río, se levantan Ciudad Juárez, en México, y El Paso, en el estado de Texas. En el decenio de 1980, con el crecimiento acelerado de ambas ciudades se produjo un gran incremento de la contaminación atmosférica. El Departamento de Protección Ambiental de EE.UU. informó que la calidad del aire en El Paso era inferior y los grupos ecológicos norteamericanos que se oponían al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC) hicieron notar los problemas de la región. Se argumentaba que era preferible posponer el TLC hasta que la industria mexicana estuviera en condiciones de resolver problemas de contaminación como los de Paso del Norte.

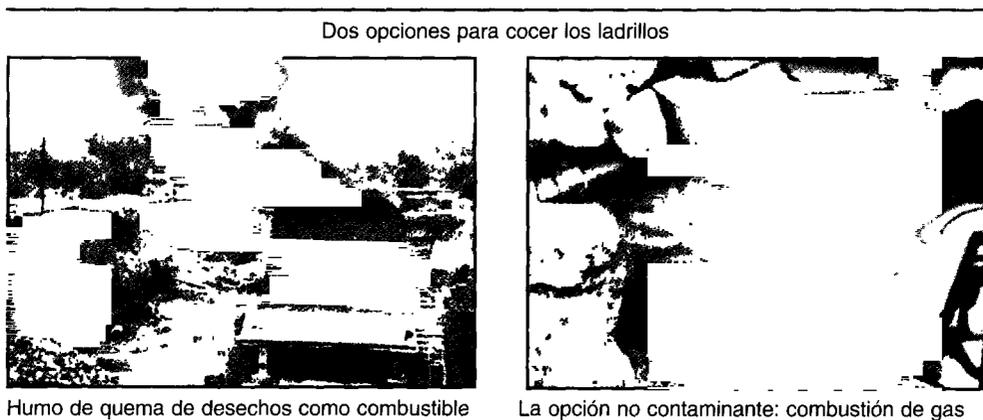
¿Pero a qué “industria mexicana” se referían? Algunas empresas resuelven muy bien sus problemas de contaminación. Cemex (Cementos Mexicanos), por ejemplo, tiene plantas de cemento en todo México y al mismo tiempo es un ejemplo de desempeño ambiental en todo el mundo¹. Su planta de Barrientos fue la primera fábrica de cemento de toda América que obtuvo el certificado ISO 14001 y el Ministerio del Medio Ambiente de México ha elogiado públicamente a seis establecimientos de Cemex por su participación en un programa voluntario de auditoría del control ambiental.

1. Véase Petzinger (1996) sobre un informe acerca del papel innovador de Cemex en la industria mexicana.

Es indudable que en la región fronteriza, algunas plantas maquiladoras son responsables de un alto grado de contaminación. Pero muchas de estas fábricas se ocupan de procesos menos contaminantes que la industria pesada. Por ejemplo, en 1997 el 80% de las empresas maquiladoras se dedicaba a la confección de ropa o al montaje de equipos eléctricos, muebles, repuestos para automotores, etc., el 15% a la fabricación general y el 5% a la elaboración de productos químicos².

En realidad, la actividad industrial más contaminante de Juárez no tiene vinculación directa con el TLC ni con la producción maquiladora³. Se trata de los pequeños hornos de ladrillos, que arrojan un humo nauseabundo derivado de la combustión de desechos de madera, neumáticos viejos, aceite automotriz usado y aserrín embebido en elementos tóxicos (Figura 4.1). Estos hornos evocan la tradicional pobreza de México, no su nueva prosperidad. La mayor parte del personal de los hornos de ladrillo vive cerca de su lugar de trabajo en chozas de cartón o de restos de madera, donde hasta cinco personas comparten un solo cuarto. El 40% de los hogares ha informado sobre el fallecimiento de por lo menos un hijo. Incluso los propietarios de los hornos tienen sólo tres años de escolaridad y la cuarta parte de ellos es analfabeta.

Figura 4.1
Uso de combustibles y contaminación de los hornos



Fuente: Corbis; Cortesía de Octavio Chávez, Centro del Suroeste para Investigaciones y Políticas sobre Recursos Ambientales (Scerp), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - Campus Ciudad Juárez (Itesm), y Salud y Desarrollo Comunitario de Ciudad Juárez (Sadec/Femap)

2. Estadísticas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi) de México. Véase <http://www.nafta-mexico.org/export.htm>.
3. Nuestro análisis del caso de Ciudad Juárez se basa principalmente en dos trabajos de Allen Blackman y Geoffrey Bannister (1998a,b), donde se documenta la exhaustiva investigación primaria y el análisis econométrico de los

Originalmente, los hornos se hallaban aislados en asentamientos ilegales en la periferia de la ciudad, pero la expansión urbana no planificada de Juárez los fue absorbiendo. Pasaron así a constituirse, para sus vecinos, en una fuente de contaminación del aire de diversa índole, principalmente partículas en suspensión y monóxido de carbono, pero también compuestos orgánicos volátiles, óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y metales pesados⁴. A medida que la población fue tomando mayor conciencia de estos peligros, los incidentes relacionados con los hornos se convirtieron en el mayor motivo de quejas de la comunidad ante el organismo de control ambiental de Ciudad Juárez.

Técnicamente, la solución era evidente: remplazar los desechos usados como combustible por gas propano o natural. Sin embargo, una competencia de precios feroz impidió la transformación de la rudimentaria industria del ladrillo. Los propietarios de los hornos que usaban gas propano corrían el riesgo de quebrar rápidamente, porque su costo era un 28% más elevado que el de los desechos usados como combustible, a pesar de los subsidios oficiales. Para cambiar de combustible era necesario, además, comprar un nuevo quemador, aprender a usarlo y modificar el propio horno.

La reglamentación tradicional brindaba pocos incentivos para tal conversión. El personal de los organismos locales de control ambiental no sólo era reducido sino también renuente a enfrentarse con los fabricantes de ladrillos, muchos de los cuales se aliaban con organizaciones políticamente poderosas. El 40% de los dueños de los hornos estaba afiliado al Partido Revolucionario Institucional (PRI), principal partido político de México. Otro 19%, en las colonias más pobres, pertenecía al Comité de Defensa Popular (CDP), formado originalmente para resistir los intentos de los cuadros políticos de erradicar los asentamientos ilegales. Esta resistencia tradicional afectó la actitud hacia el ente regulador local, debido en parte al temor de que, como corolario del control de la contaminación, los hornos fueran a la quiebra y más de 2.000 personas de las clases más pobres de Juárez se quedarán sin trabajo.

Finalmente, a principios del decenio de 1990 la presión pública terminó con el estancamiento al que se había llegado con el régimen tradicional. Nuevos vientos comenzaron a soplar cuando se eligió un nuevo presidente del municipio con el mandato de reducir la contaminación de los hornos, quien prohibió el uso de combustibles contaminantes y sistemáticamente multó o envió a la cárcel a los infractores. Las organizaciones no gubernamentales (ONG) nacionales y locales apoyaron el proyecto,

autores. Nuestro reconocimiento a Allen Blackman por las conversaciones complementarias sobre Ciudad Juárez en una serie de comunicaciones personales. Para obtener mayor información sobre el problema de la contaminación de los hornos de ladrillo, véase Hamson (1996) y Chávez (1995).

4. Blackman y Bannister (1998a) citan un estudio sobre hornos de ladrillos en Saltillo, México, en donde se señala que el 47% de los sujetos estudiados tenían funciones pulmonares "anormales". Véase Ostro (1994) para obtener mayores detalles sobre los efectos de las partículas sobre la salud.

lideradas por la Federación Mexicana de Asociaciones Privadas de Salud y Desarrollo Comunitario (Femap). La Federación y las autoridades comunales lanzaron una intensa campaña pública para educar al personal de los hornos de ladrillos y a sus vecinos sobre los riesgos que la combustión de desechos entraña para la salud. En reuniones privadas, persuadieron a las organizaciones patronales del sector para que respaldaran la conversión a propano. Al presentir que se hallaban ante una importante oportunidad comercial, los proveedores locales de propano ofrecieron a los propietarios de los hornos el equipamiento gratuito, para alentar la conversión a combustibles fluidos. Los ingenieros de las universidades locales brindaron asistencia técnica sin cargo y los ingenieros de la Compañía de Gas Natural de El Paso propusieron diseños de hornos más eficientes.

Paradójicamente, la controversia sobre el TLC también aceleró el proceso de transformación, pues la contaminación transfronteriza se convirtió en un factor de peso en la lucha por ganar el favor de la opinión pública. Deseoso de promover el Tratado de Libre Comercio, el gobierno norteamericano ofreció respaldo técnico para la conversión a gas propano. Motivados en parte por el TLC y en parte por el creciente interés público en el control de la contaminación, el gobierno mexicano y la filial local del PRI apoyaron tácitamente la campaña del presidente del municipio contra la contaminación provocada por los hornos.

De 1990 a 1992, estas fuerzas convergieron para transformar las pequeñas empresas productoras de ladrillos de Juárez. Más de la mitad de los 300 hornos de la ciudad se convirtieron a gas propano y la contaminación disminuyó drásticamente. Esta transformación tuvo repercusiones que superaron el ámbito de la ciudad, al demostrar que, en la economía informal, era factible que las industrias pequeñas limitaran la contaminación. Sin embargo, el triunfo fue efímero porque México, al poner en marcha su programa de reformas económicas, comenzó por eliminar los subsidios para productos básicos como el gas propano. De 1992 a 1995, la diferencia entre el costo del propano y el de los desechos combustibles ascendió bruscamente de 28% a 162%.

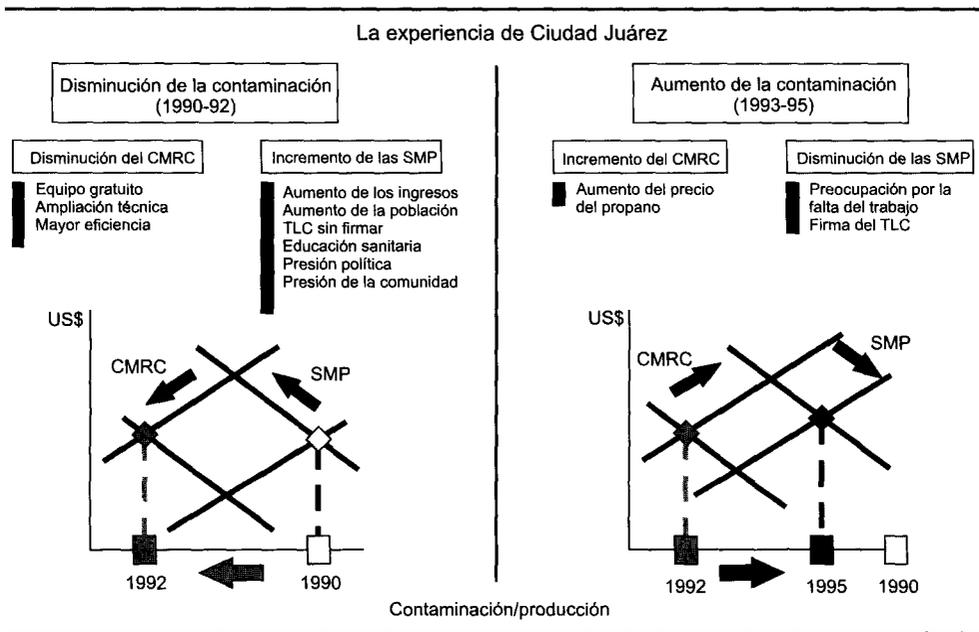
Las quiebras y el desempleo se cernían amenazantes, en vista de que los hornos que aún quemaban desechos tenían costos muy inferiores a los de las empresas no contaminadoras; esta gravísima crisis destruyó el consenso de la comunidad que había respaldado la conversión a propano. Se fue desvaneciendo el apoyo de los grupos comunitarios y de las organizaciones patronales del sector y hubo un relajamiento por parte del gobierno municipal en la aplicación de multas y sanciones, con lo cual los hornos de producción inocua para el ambiente rápidamente retornaron a la quema de desechos.

No obstante, la población ya había tomado conciencia del daño que causa la contaminación; reorientó entonces sus esfuerzos y comenzó a ejercer presión formal e informal para desalentar el uso de los desechos más contaminantes: neumáticos, carcasas de pilas y aceite automotriz usado. La respuesta positiva de muchos de los dueños de

hornos de ladrillo ha mantenido las emisiones en un nivel más bajo que en 1990, si bien superior al que se había logrado con la conversión al propano.

El caso de Ciudad Juárez ilustra dos formas de participación pública para ayudar a reducir la contaminación industrial. En primer lugar, la educación sobre temas ecológicos y la movilización política pueden impulsar a las comunas a elevar las sanciones marginales previstas por contaminación (SMP, Figura 4.2). En Ciudad Juárez, la comunidad combatió la contaminación a través de conductos formales, iniciando querrelas a los fabricantes de ladrillos y eligiendo un presidente del municipio que exigió el cumplimiento estricto de las normas. Informalmente, las ONG de la comunidad presionaron a las organizaciones patronales del sector para que respaldaran la conversión al propano. Se produjo un retroceso al liberalizarse el precio del propano, con lo cual se elevó nuevamente el costo marginal de la reducción de la contaminación (CMRC) pero las SMP no retornaron al nivel de 1990, porque la sociedad había tomado mayor conciencia de la necesidad de proteger el ambiente.

Figura 4.2
Fabricantes de ladrillos en los años noventa: CMRC vs. SMP



A fin de combatir la contaminación, los gobiernos pueden fomentar la conversión a métodos de producción más inocuos para el medio ambiente, que disminuyen el costo marginal de reducción de la contaminación. Se trata de una opción más interesante que la regulación tradicional, puesto que ofrece un incentivo en lugar de una

sanción. Además, este sistema resultaría más económico que la aplicación de normas formales, con las consabidas inspecciones, análisis de datos y, en caso necesario, intervención de la Policía, tareas todas que insumen tiempo y resultan formas más onerosas de elevar las SMP.

Sin embargo, muchos economistas han sostenido que la participación pública en la lucha contra la contaminación debe detenerse a la entrada de las fábricas, por una razón simple y sensata: los gerentes de fábrica conocen su funcionamiento mejor que los entes reguladores, los cuales deben limitarse a crear incentivos. Cuando la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental (Cetesb), organismo responsable del control de la contaminación de São Paulo, Brasil, lanzó una intensa campaña para reducir la contaminación del río Tiete, los directores del programa atribuyeron más del 50% de las mejoras al perfeccionamiento de los procesos de fabricación, antes que a la instalación de equipos de control de la contaminación⁵. No es usual que los organismos de control ambiental promuevan directamente este tipo de mejoras.

Este modelo normativo, uniforme para todos, arroja buenos resultados cuando los gerentes de fábrica bien informados pueden renovar fácilmente su tecnología según cambian los incentivos. ¿Pero qué sucede cuando se deben encarar conversiones costosas y de resultado incierto? Podría responderse que quienes aprendan rápido van a adaptarse y crecer, mientras que los demás sufrirán pérdidas y deberán cerrar. Este enfoque puede resultar atractivo a primera vista, pero no superó la prueba práctica en Ciudad Juárez, puesto que, preocupada por las fuentes de trabajo, la comunidad colaboró con los dueños de los hornos para que pudieran adoptar procesos de producción menos nocivos.

A menudo las empresas contaminadoras deben encarar cambios fundamentales en la conducción de sus negocios, a fin de disminuir las emisiones. ¿Es útil y factible la asistencia técnica en las situaciones más complejas? Una respuesta afirmativa exige pruebas fehacientes de que, si se modifica la gestión de la planta, se reducirá significativamente la contaminación y de que, con la ayuda del gobierno, las empresas podrán llevar adelante las modificaciones necesarias a costos aceptables. Las últimas investigaciones realizadas en México permiten inferir que los países en desarrollo están en condiciones de satisfacer ambos requisitos.

4.1 CÓMO AYUDAR A LAS EMPRESAS A ADOPTAR UN RÉGIMEN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los certificados otorgados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) constituyen un medio para llevar adelante tales iniciativas. La ISO certifica la compe-

5. Entrevistas con personal de la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental de Brasil (Cetesb).

tencia de firmas internacionales de auditoría, que a su vez supervisan la calidad de los procesos de fabricación de acuerdo con las pautas ISO. La empresa poseedora de un certificado ISO, especialmente aquella que aspira a lograr un rápido crecimiento en el mercado internacional, disfruta de una ventaja competitiva, porque puede asegurar a sus clientes potenciales que respeta las normas de alta calidad. Las firmas más importantes del mercado prefieren subcontratistas que cumplen con las normas ISO.

La última norma adoptada, ISO 14001, establece nuevas pautas para los sistemas de gestión ambiental, basadas en miles de antecedentes. De acuerdo con ella, las plantas deben tomar las siguientes medidas de orden ambiental para lograr una certificación ISO:

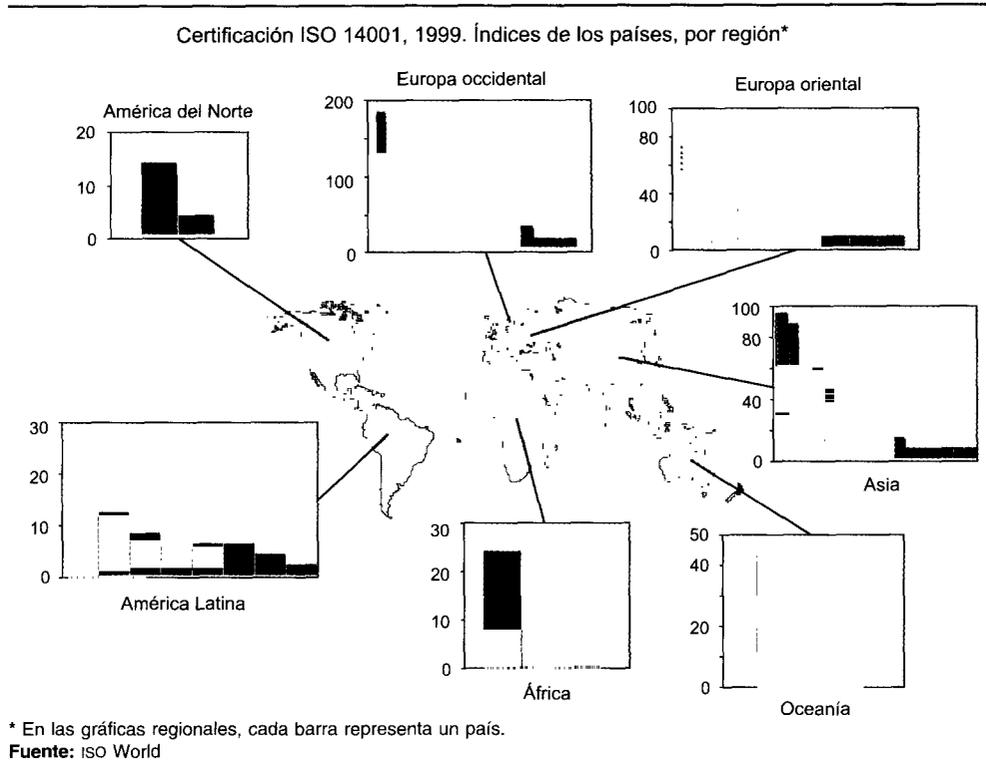
- Llevar a cabo una inspección administrativa inicial para identificar todo motivo de preocupación desde el punto de vista ambiental, por ejemplo el uso excesivo de insumos contaminantes y la posibilidad de accidentes seriamente perjudiciales para el medio ambiente.
- Establecer un orden de prioridad en las medidas por tomar, teniendo en cuenta factores como las normas ambientales locales y los costos potenciales.
- Adoptar una declaración de principios en materia ambiental, firmada por el presidente de la empresa, donde se enuncie el compromiso de cumplir con las disposiciones ambientales, evitar la contaminación y mejorar continuamente la planta;
- Fijar objetivos de desempeño según la declaración de principios (tales como la reducción de emisiones a cifras determinadas en un plazo estipulado).
- Poner en práctica el sistema de ordenación ambiental con procedimientos y responsabilidades definidas.
- Evaluar el desempeño y llevar a cabo auditorías de gestión.

Desde que la organización ISO publicó en 1996 la versión preliminar de la norma 14001, muchas fábricas, tanto de los países en desarrollo como industrializados, han procurado obtener la certificación. Para enero de 1999, unas 8.000 plantas habían obtenido su certificado⁶. Asia encabeza las regiones en desarrollo, pero en América Latina también se verifica una actividad importante y en África hay tres países representados (Egipto, Marruecos y Sudáfrica) (Figura 4.3, Cuadro 4.2)⁷. El mundo industrializado está dividido: Europa occidental y el Japón han obtenido la mayor cantidad de certificaciones, mientras que los Estados Unidos y el Canadá van a la zaga de muchos países recientemente industrializados que dependen en gran medida del comercio internacional.

6. Estas estimaciones fueron suministradas por Reinhard Peglau de la Oficina federal del medio ambiente, de la República de Alemania. Reproducidas por ISO World en <http://www.ecology.com/iso14001.htm>.

7. A fin de constatar las diferencias extremas de la escala, por ejemplo entre Costa Rica y China, dividimos el total de certificaciones de cada país por su PIB y normalizamos el resultado en una escala del 1 al 200.

Figura 4.3
Difusión internacional de la norma ISO 14001



En un estudio reciente del Banco Mundial se analizó una amplia muestra de fábricas mexicanas, para determinar si las plantas que adoptan los procedimientos ISO 14001 reducen la contaminación (Recuadro 4.1)⁸. Casi el 50% de las fábricas examinadas no había adoptado procedimiento alguno o bien sólo había tomado algunas de las medidas necesarias para obtener la certificación ISO, mientras que el 18% había completado todas o la mayoría de las medidas exigidas (Cuadro 4.1). A través de este estudio se demuestra la importancia del proceso: las plantas que han adoptado la mayoría de las medidas recomendadas por la ISO 14001 observan mucho más las normas ecológicas que las plantas que sólo han puesto en práctica unas pocas recomendaciones⁹.

8. Véase Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997).

9. El estudio reconoce la posibilidad de causalidad inversa: una vez que, debido a otros factores, la gerencia de la planta se convence de la necesidad de cumplir con las normas, podrían ponerse en práctica, como parte del proceso de mejoras, los procedimientos recomendados en la norma ISO 14001. Sin embargo, no podría deducirse de esto que los procedimientos de la ISO 14001 dieron lugar a las mejoras. En la investigación (Dasgupta, Hettige y Wheeler, 1997) se utilizan técnicas econométricas estándar para compensar este problema.

Recuadro 4.1 La gestión ambiental y el acatamiento de las normas en México

Para conocer mejor la función que el ordenamiento ambiental desempeña en el acatamiento de las normas sobre contaminación, el Banco Mundial participó en una investigación sobre la industria mexicana, junto con un grupo de autoridades ambientales, universitarios e industriales¹⁰. Este equipo realizó entrevistas confidenciales en 236 fábricas representativas de los distintos tamaños de empresas, pertenecientes a cuatro sectores clave para la contaminación: alimentos, productos químicos, minerales no metálicos y metales.

En la Figura a. del Recuadro 4.1 se aprecia que aproximadamente la mitad de las fábricas no suelen cumplir con las normas mexicanas. En el estudio se investigó la relación entre este acatamiento y cuatro medidas de gestión ambiental de las fábricas: 1) porcentaje de cumplimiento de los procedimientos necesarios para obtener una certificación de ordenación ambiental similar a la ISO 14001, 2) asignación de personal a las tareas ecológicas, 3) asignación de tareas ambientales a los gerentes de línea, en lugar de contratar gerentes especializados, y 4) capacitación ambiental de los trabajadores no especializados en el tema.

Los resultados (Figura b. del Recuadro 4.1) destacan la importancia de la gestión y la capacitación en materia ambiental, en particular la adopción de procedimientos similares a los detallados en la norma ISO 14001. Alrededor del 86% de las plantas con altos índices de adopción de sistemas de ordenamiento ambiental cumplen las normas, mientras que sólo lo hace el 24% de las plantas cuyos índices son bajos. Las fábricas que han asignado personal a las tareas ecológicas declaran un cumplimiento mucho mayor que otras (58% frente a 34%), al igual que las plantas cuyos gerentes (71% en comparación con 47%) y trabajadores (59% frente a 34%) tienen responsabilidades en la esfera ambiental.

Figura R-4.1a
Empresas que contaminan el medio ambiente

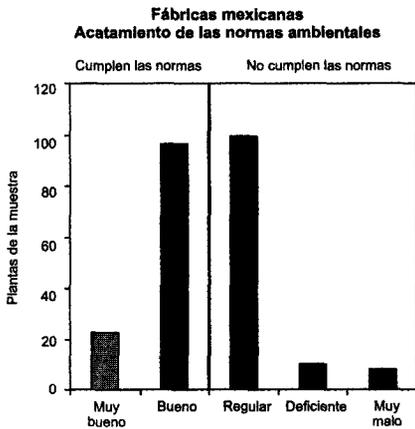
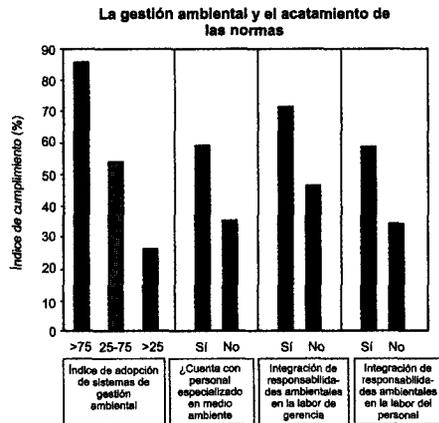


Figura R-4.1b
Sistemas de ordenación ambiental



Fuentes: Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997)

10. Entre los participantes figuraban la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), el Instituto de Tecnología de Monterrey y la Confederación de Cámaras Industriales de México. Se pueden obtener tanto el cuestionario como los resultados de la investigación a través de http://www.worldbank.org/nipr/work_paper/1877/survey/index.htm.

Cuadro 4.1
Índices de adopción de los procedimientos ISO 14001 correspondientes a las fábricas mexicanas

Índice de adopción	Cantidad de plantas	Porcentaje
S ≤ 25	111	47,0
25 < S ≤ 50	45	19,1
50 < S ≤ 75	38	16,1
75 < S ≤ 100	42	17,8

Fuente: Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997)

Cuadro 4.2
Certificación ISO 14001, 1999, por país y región

Región/ País	Cantidad de certificaciones	Valor Índice*	Región/ País	Cantidad de certificaciones	Valor Índice*
África			Europa oriental		
Egipto	15	21	Hungría	31	69
Sudáfrica	21	16	Rep. Eslovaca	8	40
Marruecos	2	6	Eslovenia	6	31
			Rep. Checa	12	22
			Croacia	3	15
Asia			Polonia	8	6
Corea	463	95	Rumania	1	3
Malasia	80	82	Rusia	1	1
Tailandia	100	59			
Singapur	60	59	Europa occidental		
Japón	1.542	32	Dinamarca	300	175
Filipinas	23	26	Suecia	400	172
Hong Kong	40	24	Irlanda	80	121
Turquía	40	20	Finlandia	130	105
Indonesia	43	19	Suiza	292	93
India	60	16	Austria	180	80
China	60	7	Reino Unido	950	78
Pakistán	2	3	Países Bajos	300	75
			Alemania	1.100	47
Oceanía			Bélgica	120	45
Mauricio	2	47	Noruega	60	38
Nueva Zelanda	27	45	España	116	20
Australia	130	34	Francia	177	12
			Italia	100	9
América Latina			Portugal	7	7
Costa Rica	2	22	Grecia	6	5
Argentina	37	12			
Brasil	65	8	América del Norte		
México	27	8	Canadá	90	15
Chile	4	6	EE.UU.	210	3
Uruguay	1	5			
Colombia	3	4			
Perú	1	2			

* Índice = (Cantidad de certificaciones)/PIB, normalizado en una escala de 1-200.

También investigamos el grado de “integración ecológica”, es decir, si las fábricas habían asignado responsabilidades en cuestiones ambientales no sólo a sus gerentes especializados sino también a los gerentes de línea y si habían capacitado en temas ecológicos a todos sus trabajadores o únicamente al personal especializado en tales temas. La adopción de estas prácticas (Cuadro 4.3) varía notablemente de una planta a otra. Pero nuestro estudio permite demostrar que la integración da buenos resultados: la capacitación de todo el personal en cuestiones ecológicas y la asignación de tareas ambientales a los gerentes de línea son dos medidas que contribuyen al cumplimiento de las disposiciones pertinentes.

Cuadro 4.3
Integración de la gestión ambiental en las fábricas mexicanas

Estrategia de ordenamiento	Sí	%	No	%
¿Capacitación ecológica de trabajadores no ambientales?	76	32,6	157	67,4
¿El gerente ambiental tiene además otras responsabilidades?	211	93,8	14	6,2

Fuente: Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997)

Las plantas grandes frente a las plantas pequeñas

Del estudio sobre México se infiere que se obtendrían mejores resultados si los programas de asistencia para la adopción de estos procedimientos se destinaran específicamente a las empresas pequeñas. Esto se debe en parte a que las fábricas grandes están mucho mejor equipadas para vigilar su propia contaminación (Figura 4.4.). De la investigación surge que sólo el 5% de las fábricas grandes carecía de tal capacidad. Alrededor del 60% de las empresas pequeñas no estaba en condiciones de vigilar su propia contaminación atmosférica o sus residuos peligrosos, mientras que el 40% no podía constatar la contaminación del agua¹¹.

El tamaño de las fábricas también afecta la adopción de sistemas de ordenación ambiental similares a los recomendados por la Organización Internacional de Normalización. Según nuestro índice de adopción de tales sistemas (Cuadro 4.1), las filiales de fábricas grandes, con trabajadores bien preparados, están ubicadas 70 puntos por encima de las plantas pequeñas, de un solo propietario, con mano de obra poco calificada.

La investigación de México revela las consecuencias de estas variaciones en el desempeño ambiental: el acatamiento de las disposiciones es sólo del 25% en el caso de las plantas pequeñas que son propiedad de una sola persona, como los hornos de

11. Véase Wells (1997).

ladrillos de Ciudad Juárez, con trabajadores de escasa preparación (Figura 4.5). Por el contrario, dicho acatamiento asciende al 70% en las filiales de las empresas grandes que cotizan en bolsa y emplean mucho personal con estudios secundarios. Como se observa en la Figura 4.5, el tamaño de la planta, la importancia de la empresa y la educación de los trabajadores contribuyen prácticamente por igual a la observancia de las reglas.

Figura 4.4
Tamaño de las plantas industriales y capacidad de vigilancia

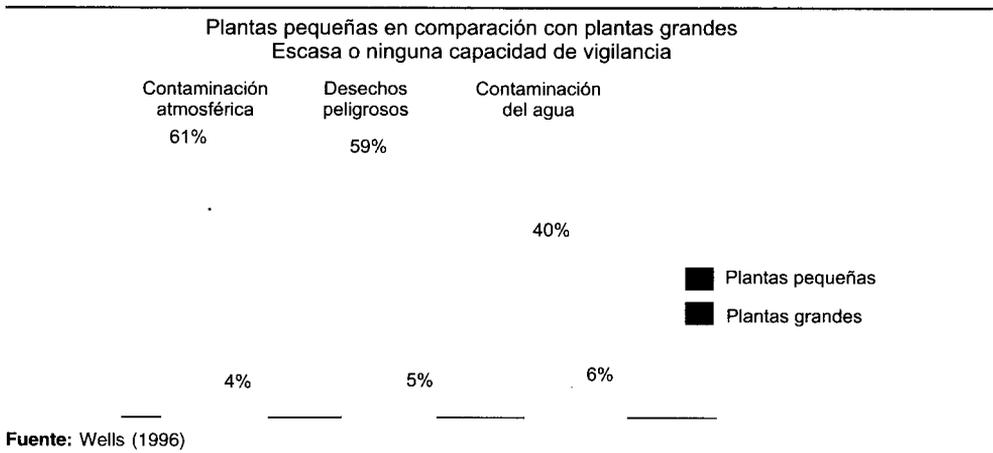
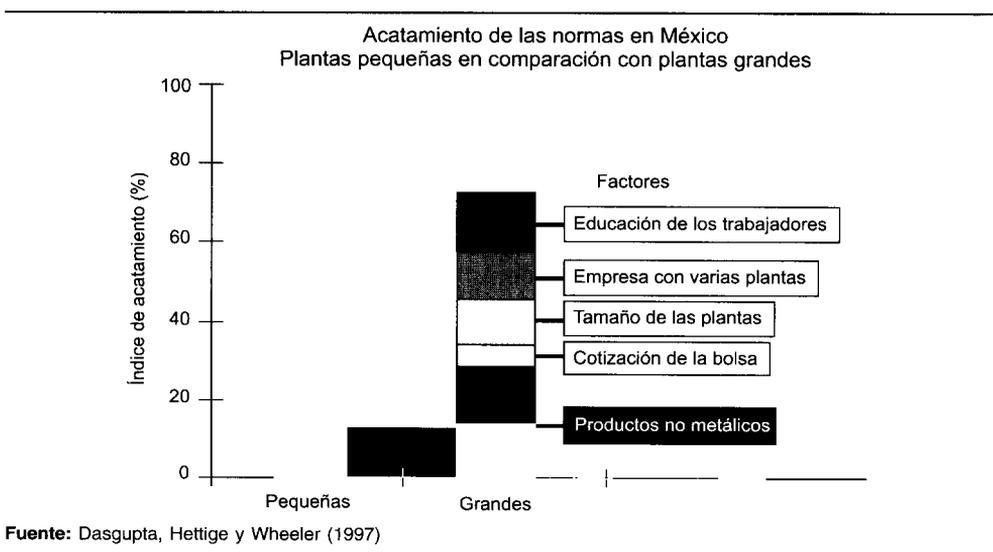


Figura 4.5
Tamaño de las plantas industriales y acatamiento de las normas en México



En vista de que muchas fábricas grandes ya tienen capacidad para aplicar los sistemas de gestión ambiental, el gobierno debe concentrarse en las pequeñas y medianas empresas (PYME). Pero desde la perspectiva de las políticas públicas, esto sólo tendrá sentido si estas empresas realmente adoptan los procedimientos de gestión ambiental y si, de esta manera, se logra reducir la contaminación en forma más económica que con la aplicación de la reglamentación convencional. Recurrimos nuevamente a otro proyecto mexicano para presentar más información sobre este tema.

Enseñanzas extraídas de Guadalajara

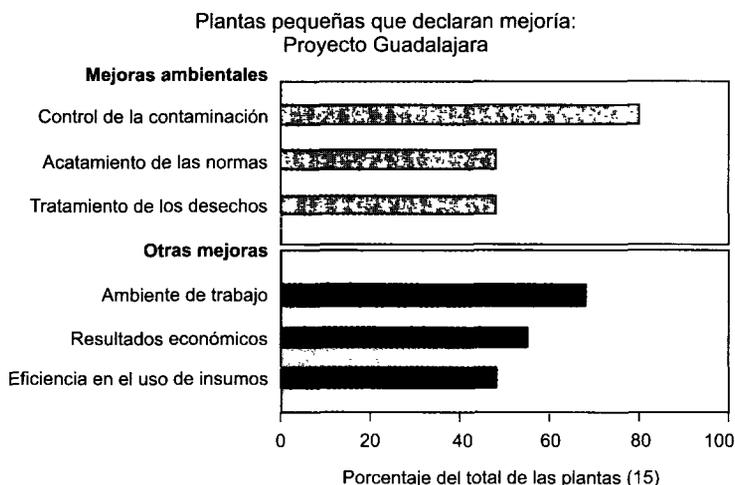
Se dispone de pocos ejemplos prácticos de seguimiento del uso de sistemas de ordenación ambiental en las plantas; una excepción digna de destacar es el proyecto de Guadalajara, México, donde se puso a prueba si las PYME podrían adoptar con éxito sistemas de saneamiento ambiental. Once empresas grandes, muchas de ellas multinacionales, aceptaron asistir a 22 proveedores de pequeña y mediana escala, que estaban interesados en mejorar su desempeño ambiental. El proyecto comprendía varios ciclos bimestrales de capacitación intensiva, ejecución y revisión; intervinieron en él instituciones académicas locales, el sector privado, el gobierno mexicano y el Banco Mundial¹².

Tras nueve meses de aplicación, las 15 PYME que seguían en el proyecto calificaron su grado de adopción de los sistemas de ordenación ambiental en una escala de 20 puntos. En mayo de 1997, el promedio fue efectivamente de cero. Para febrero de 1998, el puntaje medio había aumentado a alrededor de 16 puntos para planeamiento ambiental y 11 puntos para la ejecución del sistema. El 80% de las plantas declaró haber disminuido la contaminación y cerca del 50% dio cuenta de una mejor manipulación de los desechos y un mayor acatamiento de las normas. Muchas informaron incluso que el ambiente de trabajo había mejorado, usaban los materiales de manera más eficiente y habían obtenido mejores resultados económicos en general (Figura 4.6).

El proyecto de Guadalajara demostró que, con ayuda, las PYME pueden adoptar satisfactoriamente un sistema de ordenación ambiental. Es muy probable que las plantas participantes mantengan dicho sistema, puesto que el proyecto incluyó el financiamiento de los costos fijos de adaptación que éste traía aparejado; los costos incrementales de su funcionamiento deberían ser muy inferiores. Además, las PYME que intervinieron en el proyecto han modificado sus comunicaciones internas para disponer constantemente de información sobre los problemas ambientales y sus soluciones. Cuando una firma adquiere esta nueva cultura empresarial, es difícil que luego la deje de lado.

12. Este resumen se basa en un informe del Banco Mundial presentado por Ahmed, Martin y Davies (1998).

Figura 4.6
Resultados de la adopción de la norma ISO 14001



Fuente: Ahmed, Martin y Davies (1998)

El proyecto de Guadalajara disminuyó la contaminación al bajar los costos marginales de reducción de la contaminación (CMRC), en lugar de elevar las sanciones marginales previstas, como en la reglamentación tradicional. Los resultados indican que, en función de los costos, este método resulta competitivo. Se invirtieron en el proyecto aproximadamente US\$200.000. Como se lograron importantes beneficios en unas 10 plantas, el costo unitario fue de alrededor de US\$20.000 por planta¹³. A fin de comparar el proyecto (una inversión) con la reglamentación convencional (un flujo anual de costos), utilizamos el método de descuentos. Aplicamos una tasa de descuento del 10% y supusimos que, a partir de la adopción de un sistema de gestión ambiental, se logrará una reducción sostenible de los CMRC, con lo cual se obtiene un costo anualizado de US\$2.000 por fábrica a perpetuidad.

Para estimar el costo de futuros proyectos en Guadalajara, supusimos que los honorarios de consultoría local ascienden al 25%, aproximadamente, de los honorarios cobrados por los consultores internacionales en el programa experimental. El costo

13. En el informe final del proyecto se estima que el costo del programa experimental fue de US\$135.000, sin incluir el tiempo y los viáticos del personal del Banco Mundial. Si se incluyen estos factores, el costo estimado ascendería a US\$200.000

En un segundo método el costo se prorratearía entre las 15 plantas participantes, con lo cual disminuiría el costo aparente por planta. Sin embargo, los beneficios medidos fueron aparentemente cero para 5 plantas, por lo cual este enfoque arrojaría los mismos resultados que el primero, porque el valor previsto de los resultados por planta se reduciría proporcionalmente.

unitario implícito es de US\$5.000 por planta, o sea US\$500 en costos anualizados, aproximadamente equivalente al salario mensual de un trabajador calificado en los centros urbanos de México. Lograr resultados semejantes todos los años mediante la reglamentación tradicional demandaría, indudablemente, tiempo y costos similares, o aún mayores, para realizar las tareas de inspección y registro de datos y hacer cumplir la ley. Más aún, es poco probable que la normativa convencional permita obtener los beneficios económicos derivados de la mayor eficiencia general que surge al haber adoptado un sistema de gestión ambiental. Llegamos a la conclusión de que, con la promoción de estos sistemas entre las PYME, se obtendrán mejores resultados que con la reglamentación tradicional.

Como se han observado y evaluado sistemáticamente, los proyectos de Ciudad Juárez y Guadalajara proporcionan importante información nueva sobre las posibilidades que ofrece, con el respaldo oficial, la capacitación de las PYME para reducir la contaminación. Con el proyecto de Ciudad Juárez se comprobó que es factible mejorar el control de la contaminación en las empresas de baja tecnología pertenecientes al sector no estructurado, explotadas por algunos de los trabajadores más pobres y menos educados de las zonas urbanas de México. Más al sur del país, el proyecto de Guadalajara demostró que es posible fomentar la adopción de sistemas de gestión ambiental entre subcontratistas de empresas grandes, aun si se trata de empresas pequeñas o medianas un poco más complejas. Tanto en Ciudad Juárez como en Guadalajara, estos proyectos han permitido financiar además empresas locales de consultoría, que contribuirán a poner en marcha futuras iniciativas para la reducción de la contaminación en el sector privado.

4.2 ¿QUIÉN SE QUEJA DE LA CONTAMINACIÓN?

En Ciudad Juárez, para que la reglamentación fuera eficaz era necesario que la comunidad vecina mantuviera informados a los dueños de hornos. No se trata de un caso aislado. A pesar de su supuesta independencia, los organismos de control de la contaminación responden a las exigencias de las instituciones políticas que determinan sus presupuestos y, en última instancia, su legitimidad. A su vez, los dirigentes políticos deben responder a los reclamos de los ciudadanos de las comunidades afectadas por la contaminación.

Las autoridades tienen una razón administrativa para prestar atención a las protestas de la comunidad: las tareas de supervisión e inspección son costosas y los presupuestos de que disponen en los países en desarrollo son reducidos, por lo cual les es muy difícil estar permanentemente informadas sobre todas las empresas contaminadoras. En consecuencia, estos entes reguladores a menudo destinan sus recursos a la atención específica de los reclamos de la ciudadanía. Por ejemplo, el organismo de control de la contaminación del Estado de Rio de Janeiro, Brasil, dedica al segui-

miento de las quejas casi el 100% de los recursos para inspecciones. La entidad de control ambiental de São Paulo destina el 50% de sus fondos a supervisar a los principales contaminadores y el resto lo vuelca al seguimiento de los reclamos. En Indonesia, el organismo nacional de control de la contaminación posee pocos inspectores pero dedica gran parte de su tiempo a atender las quejas. Los entes reguladores provinciales y locales de China atienden anualmente más de 100.000 reclamos de sus ciudadanos¹⁴.

Aunque las quejas son una fuente de información valiosa y de bajo costo, basar la reglamentación meramente en los reclamos podría inducir a graves parcialidades. Los querellantes pueden carecer de la información necesaria para distinguir entre las emisiones “molestas” y las realmente peligrosas. Por otro lado, es posible que los productos tóxicos incoloros e inodoros o los metales pesados pasen completamente inadvertidos. Además, algunos individuos o comunidades simplemente se quejan más, independientemente de la situación objetiva. Si los entes reguladores se dedican a atender automáticamente todas las quejas, los querellantes muy activos quizás absorban la mayor parte de los recursos disponibles.

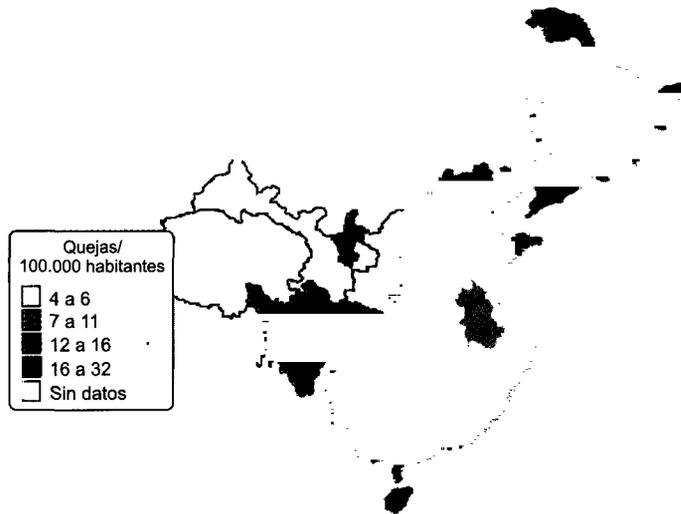
Los investigadores del Banco Mundial han utilizado datos recientes de China para conocer mejor la relación entre los reclamos, las condiciones ambientales y las características de las comunidades¹⁵. Los ciudadanos chinos distan mucho de ser pasivos ante la contaminación producida por las fábricas vecinas. Desde 1987 a 1993, las autoridades ambientales de todo el país registraron más de 130.000 reclamos por año, en su mayoría referentes a la contaminación del aire y el agua y a los ruidos molestos. Estas quejas generaron la adopción de medidas: en casi todas las provincias, el índice de respuesta de los organismos varió entre el 70% y el 100%. El seguimiento de tantos reclamos absorbió gran parte del tiempo de los inspectores.

Pero en la Figura 4.7 se observa que la propensión a reclamar varía considerablemente en las distintas provincias chinas. En 1993, Shanghai y Tianjin informaron que se registran 30 quejas por cada 100.000 habitantes, mientras que en Gansu, Xinjiang y el interior de Mongolia se verifican 5 quejas por cada 100.000 personas. La incidencia de los reclamos fue en general más alta en los centros industriales urbanos de China oriental, menor en las provincias del centro y muy baja en el oeste, que es la región menos desarrollada del país.

14. Los autores están familiarizados con los sistemas de análisis de reclamo/respuesta en el Brasil, China e Indonesia por haber trabajado en colaboración con Feema, Cetesb, Bapedal y el Organismo Estatal de Protección del Medio Ambiente (SEPA) de China.

15. Véase Dasgupta y Wheeler (1996). Se puede obtener información sobre la interrelación de las condiciones ambientales, los reclamos ecológicos y las características de las comunidades en China, en el sitio <http://www.worldbank.org/nipr/data/china/status.htm> #Province.

Figura 4.7
Distribución de los reclamos por región



Fuente: Dasgupta y Wheeler (1996)

Para evaluar los factores que influyen en estas diferencias provinciales, analizamos el efecto de la contaminación, los ingresos y la educación en la incidencia de las quejas. Con un ingreso y una educación constantes, descubrimos que en las provincias con emisiones elevadas se registró un 75% más de reclamos que en las provincias con escasa contaminación. Sin embargo, este efecto se aplica sólo a los contaminantes muy visibles como las partículas.

Con una contaminación y educación constantes, encontramos que los reclamos en las provincias de altos ingresos son un 110% más numerosos que en las provincias de ingreso bajo. De otro estudio reciente se desprende que tales quejas inducen a las autoridades ambientales a elevar las multas por contaminación del aire, con lo cual se reduce la intensidad de la contaminación atmosférica provocada por la industria¹⁶. En el Recuadro 4.2 se señalan las consecuencias en 50 ciudades chinas: las zonas más ricas que reclaman más tienen un aire notablemente más puro¹⁷.

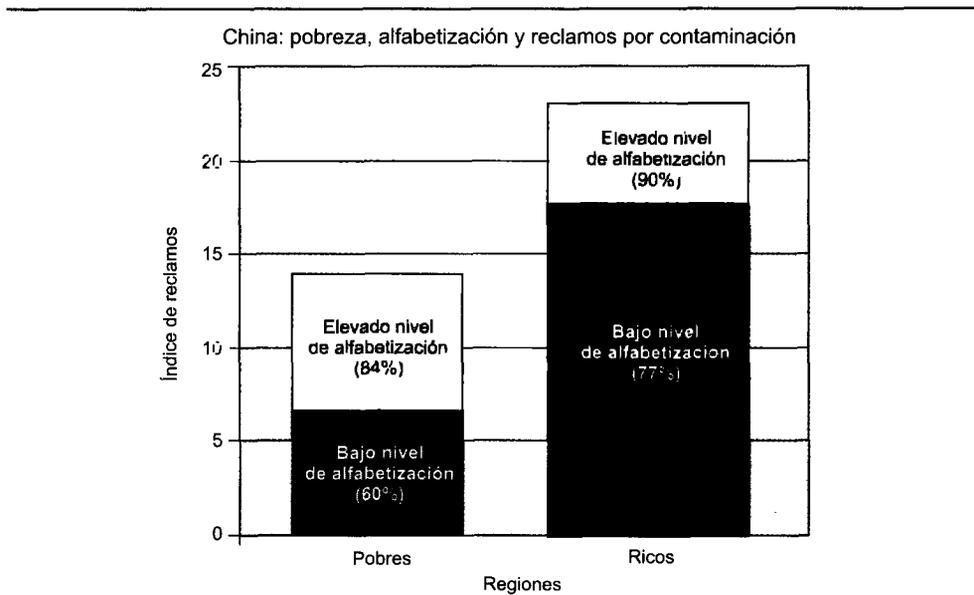
Con contaminación e ingresos constantes, encontramos que el índice de quejas es un 90% más alto en las provincias pobres con niveles de alfabetización elevados que en las provincias pobres con niveles de alfabetización bajos. La incidencia de los

16. Véase Wang y Wheeler (1999).

17. Véase Wang y Wheeler (1996) y Dasgupta, Wang y Wheeler (1997).

reclamos también varía en las provincias ricas según los diferentes grados de alfabetización (Figura 4.8). En general, es notable el efecto de la alfabetización en los reclamos de la ciudadanía: aproximadamente duplica el efecto de los ingresos y es equivalente a un nivel de contaminación atmosférica 10 veces superior.

Figura 4.8
Nivel de alfabetización y reclamos



¿A qué se debe el silencio en las zonas de bajo nivel de alfabetización, incluso si el ingreso medio y las condiciones ambientales son comparables a los de otras áreas? Entre otros factores pueden citarse la escasez de información sobre la contaminación local y los peligros para la salud, la menor capacidad de organización política y la renuencia a enfrentar a funcionarios mejor educados. Si se considera que las quejas impulsan gran parte del proceso normativo, este silencio tiene serias consecuencias para el medio ambiente.

Se han registrado los mismos efectos en otros países. Se comprobó, por ejemplo, que el desarrollo económico, dato representativo del ingreso y la alfabetización, afecta fuertemente las inspecciones de las fábricas indias. Se ha documentado, asimismo, la relación positiva entre desarrollo económico y control de la contaminación en las fábricas de papel de Tailandia, India, Bangladesh e Indonesia¹⁸. En un estudio

18. Véase Pargal, Huq y Mani (1997), y Hartman, Huq y Wheeler (1997)

del Banco Mundial, se llegó a la conclusión de que, en el Brasil, las actividades altamente contaminantes se concentran en las zonas pobres. En una investigación realizada en Indonesia se verificó que la contaminación orgánica del agua es 15 veces mayor en las fábricas de los municipios del cuartil inferior de ingresos y escolaridad posprimaria, que en las plantas de las comunidades del cuartil superior de ingresos y educación¹⁹.

Investigaciones recientes llevadas a cabo en el Brasil revelaron que si bien las actividades altamente contaminantes son más frecuentes en las municipalidades pobres, los problemas de contaminación general son peores en los municipios prósperos porque el volumen de producción industrial es mucho mayor (Recuadro 2.2)²⁰. Sin embargo, estudios realizados en Río de Janeiro y São Paulo demostraron que la industria altamente contaminadora predomina en las municipalidades más pobres de estas regiones metropolitanas. Incluso en los casos en que se registra mayor contaminación en las zonas más ricas, los residentes pobres de estas áreas están más expuestos.

4.3 REDEFINICIÓN DE LA INJUSTICIA DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

En los Estados Unidos, existe la creencia de que en las comunidades pobres y sin educación las normas ambientales son menos rigurosas y, por ende, las empresas alcanzan niveles elevados de contaminación; esta creencia ha actuado como agente catalizador de un movimiento político en pro de la justicia ambiental. Su objetivo es alcanzar igual calidad ambiental para todos los ciudadanos, sin importar sus ingresos, educación ni origen étnico.

El concepto de justicia ambiental tiene, intuitivamente, un fuerte atractivo para los países en desarrollo, donde tantos ciudadanos pobres sufren los efectos de la contaminación. Sin embargo, lo que parece ser un claro ejemplo de desigualdad ambiental puede denotar también problemas económicos mucho mayores. Por ejemplo, los problemas ambientales pueden reflejar la circunstancia económica de un lugar. Decenios de investigación han demostrado que el valor de la tierra urbana depende de una diversidad de factores, entre ellos la exposición de los pobladores a la contaminación. Tanto el valor de la tierra como los alquileres de las casas son inferiores en las zonas contaminadas, donde es probable además que se concentren las industrias. La vivienda económica y las oportunidades laborales constituyen un doble incentivo para que los pobres se radiquen en esas zonas, aun cuando estén bien informados sobre los riesgos para la salud.

19. Véase Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998), y Pargal y Wheeler (1996).

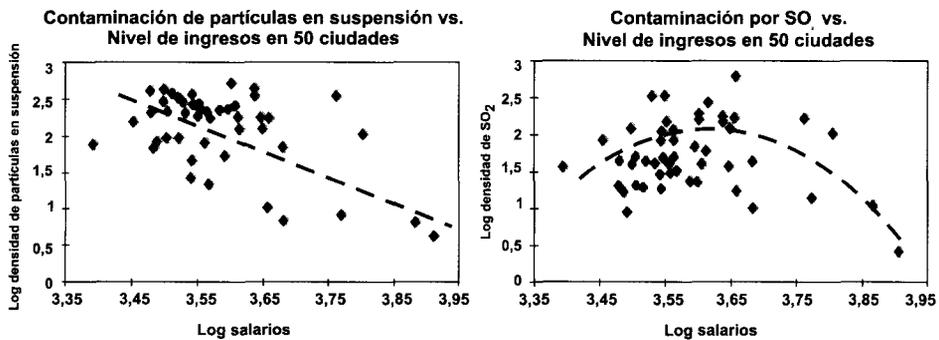
20. Véase Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998).

Recuadro 4.2 En China los pobres reciben más contaminación

La pobreza es un azote, pero los pobres podrían tener al menos la esperanza de una compensación: puesto que en las zonas más ricas la producción industrial es mayor, también podría ser mayor la contaminación. Lamentablemente, los habitantes de las regiones pobres de China no tienen ese consuelo. En la Figura del Recuadro 4.2 se ilustra la relación entre los salarios medios y la densidad de emisiones (o emisiones por área unitaria, un dato representativo aproximado de la concentración de contaminación atmosférica), en 50 ciudades chinas. En el caso del total de partículas en suspensión, la densidad de la contaminación evidentemente aumenta a medida que cae el salario. Las ciudades más pobres también tienen mayor densidad de emisiones de SO_2 que las más ricas, aunque en el gráfico se indica que dicha densidad aumenta de las ciudades pobres a las de ingreso mediano y luego cae a los niveles más bajos en las zonas más ricas.

¿A qué se debe esta trágica asociación entre pobreza y contaminación? Las zonas más ricas tienen niveles más altos de producción industrial, pero la producción en estas áreas es mucho más inocua porque los ciudadanos están mejor informados (Figura 4.8) y las reglamentaciones se aplican con mayor rigor. Además, en las zonas con trabajadores no calificados, los establecimientos industriales son generalmente menos eficientes y generan mayor cantidad de residuos. Por ello, en China la escala de producción industrial de una región no es el factor principal de la intensidad de contaminación.

Figura R-4.2
Los ingresos y la contaminación del aire



Fuente: SEPA

Factores históricos, políticos y sociales han generado profunda desigualdad en los ingresos en muchas regiones en desarrollo. Sin embargo, en aquellos casos en que la pobreza es la causa fundamental de la exposición a la contaminación, invocar la injusticia ecológica puede ser un arma de doble filo. Supongamos, por ejemplo, que el movimiento contra la injusticia ambiental concentra sus esfuerzos en una gran fábrica contaminadora, ubicada en medio de una zona residencial pobre. Las familias

de la vecindad son conscientes de la contaminación, pero se han radicado en la zona porque los alquileres son más bajos y la fábrica ofrece empleo a trabajadores semicalificados. El movimiento de justicia ambiental tiene éxito y la gerencia de la planta reduce la contaminación mediante el uso de componentes premontados, que requiere mano de obra más especializada. El aire y el agua de la vecindad se tornan evidentemente más puros y disminuyen las enfermedades provocadas por la contaminación²¹.

Tras las celebraciones por la victoria, sin embargo, se produce otro cambio. Como la zona está mucho menos contaminada, se eleva el valor de la tierra y de los alquileres. A los habitantes más pobres no les queda otra opción que empacar sus pertenencias y trasladarse, porque ya no pueden sufragar la vivienda en esa zona. También disminuyen las oportunidades de trabajo, porque la fábrica no necesita tanta mano de obra semicalificada. Algunos de los vecinos aceptan los alquileres más altos, pero deben encontrar trabajo en otras partes de la ciudad. Para seguir trabajando, pasan más tiempo viajando apretados en autobuses y otros vehículos y arriesgan la vida en caminos congestionados y contaminados. Como corolario del supuesto éxito del movimiento, quienes iban a ser sus beneficiarios se hallan en peores condiciones, porque se ha confundido un problema de desigualdad de ingresos con injusticia ambiental.

¿En qué consiste, entonces, la injusticia ecológica? A nuestro juicio, es preciso considerar dos conceptos diferentes. En primer lugar, el Estado debe asumir la responsabilidad de mantener un nivel mínimo aceptable de calidad ambiental para todos los ciudadanos. Esta postura se asemeja al compromiso público de proveer educación primaria universal. No mantener un nivel mínimo aceptable de calidad ambiental sería, entonces, una injusticia, en cuyo caso se debería garantizar la adopción de medidas correctivas. Entre ellas se incluirían la regulación convencional de la contaminación, pero también los programas para brindar acceso al agua potable y a condiciones sanitarias básicas para las comunidades pobres.

El segundo concepto se aplicaría en aquellos casos en que la gente esté expuesta a la contaminación por ignorancia y por pobreza al mismo tiempo. El Estado deberá instruir a todas las comunidades sobre las cuestiones ecológicas; no informar a los vecinos pobres sobre los peligros que encierra la contaminación sería entonces una injusticia ambiental. El caso de Ciudad Juárez demuestra cuán efectiva puede ser la educación pública. La gente muy pobre de las colonias respaldó el control de los hornos cuando, a través de una campaña educativa, se la persuadió de que los beneficios sanitarios compensarían el riesgo del desempleo y los alquileres más altos. El

21. En casos extremos, la planta en estudio puede simplemente trasladarse. Stotz (1991) describe el caso de una curtiembre de Río de Janeiro, Brasil. Las autoridades ambientales de Río informaron a los autores que vecinos de ingresos medianos encabezaban el movimiento contra la planta; las familias de bajos ingresos eran más reacias a actuar, porque consideraban a la curtiembre como una fuente de trabajo.

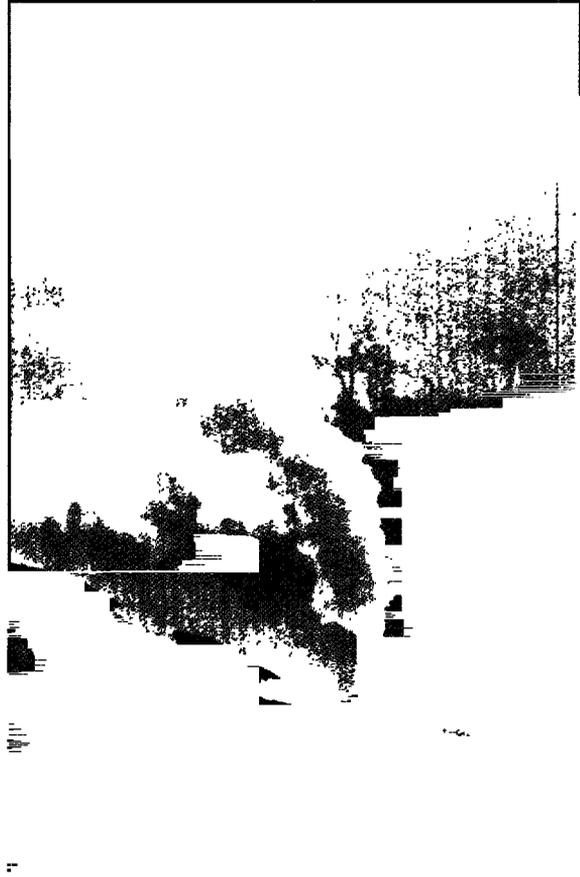
programa funcionó porque estaba dirigido a fuentes de altísima contaminación y prestó asistencia para la conversión a la combustión de propano. Las colonias mejor informadas continuaron apoyando la producción más inocua, incluso después de la liberalización del precio del propano; pero, ante la preocupación por las fuentes de trabajo, optaron por presionar para que los hornos utilizaran como combustible los desechos menos contaminantes.

Ciudad Juárez demostró el potencial de la educación pública para impulsar mejoras ambientales, aun cuando el nivel de pobreza permanezca inalterable. Según nuestro punto de vista, este es un campo importante, donde se deben aunar esfuerzos para luchar por la justicia ambiental.

REFERENCIAS

- Afsah, S., B. Laplante y D. Wheeler, 1997, "Regulation in the Information Age: Indonesian Public Information Program For Environmental Management", World Bank, marzo.
- Ahmed, K., P. Martin y S. Davis, 1998, "Mexico: The Guadalajara Environmental Management Project". World Bank, septiembre.
- Blackman, A. y G. Bannister, 1998a, "Pollution Control in the Informal Sector: The Ciudad Juárez Brickmakers' Project", *Natural Resources Journal*, Vol. 37, No. 4, 829-56.
- _____, 1998b, "Community Pressure and Clean Technology in the Informal Sector: An Econometric Analysis of the Adoption of Propane by Traditional Mexican Brickmakers", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 35, No. 1, 1-21.
- Chávez, O., 1995, "Alternative Fuels for Brick-Makers, CD Juárez, Mexico Project", Southwest Center for Environmental Research and Policy (Scerp). Reproduced from the Scerp Web site at <http://www.civil.utah.edu/scerp/brickmaker/brickmaking.html>.
- Dasgupta, S., H. Hettige y D. Wheeler, 1997, "What Improves Environmental Performance? Evidence from Mexican Industry", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1877, diciembre.
- _____, R. Lucas y D. Wheeler, 1998, "Small Plants, Pollution and Poverty: Evidence from Mexico and Brazil", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 2029, noviembre.
- _____, H. Wang y D. Wheeler, 1997, "Surviving Success: Policy Reform and the Future of Industrial Pollution in China", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1856, octubre.
- _____, y D. Wheeler, 1996, "Citizen Complaints As Environmental Indicators: Evidence From China", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1704, noviembre.
- Hamson, D., 1996, "Reducing Emissions from Brick Kilns in Ciudad Juárez: Three Approaches", Border Environment Research Reports, No. 2, Southwest Center for Environmental Research and Policy (Scerp), junio. Reproducido de Scerp Web site at <http://www.civil.utah.edu/scerp/docs/berr2.html>.
- Hartman, R., M. Huq y D. Wheeler, 1997, "Why Paper Mills Clean Up: Determinants of Pollution Abatement in Four Asian Countries", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1710, enero.
- Hettige, H., M. Huq, S. Pargal y D. Wheeler, 1996, "Determinants of Pollution Abatement in Developing Countries: Evidence from South and Southeast Asia", *World Development*, Vol. 24, No. 12, 1891-1904.
- Ostro, B., 1994, "The Health Effects of Air Pollution: A Methodology With Applications to Jakarta", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1301, mayo.

- Pargal., S., M. Huq y M. Mani, 1997, "Inspections and Emissions in India: Puzzling Survey Evidence on Industrial Water Pollution", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1810, agosto.
- _____ y D. Wheeler, 1996, "Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence From Indonesia", *Journal of Political Economy*, Vol. 104, No. 6, 1314+.
- Petzinger, T., 1996, "Mexican Cement Firm Decides to Mix Chaos into Company Strategy", *Wall Street Journal*, diciembre 13.
- Stotz, E., 1991, "Luta Pela Saude Ambiental: A AMAP Contra Cortume Carioca, S.A., Una Experiencia Vitoriosa", V. V. Valla y E. N. Stotz (eds.) *Participação Popular, Educação e Saude*, Rio de Janeiro, 133-60.
- Wang, H. y D. Wheeler, 1996, "Pricing Industrial Pollution in China: An Econometric Analysis of the Levy System", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1644, septiembre.
- _____ 1999, "China's Pollution Levy: An Analysis of Industry's Response", presented to the Association of Environmental and Resource Economists (AERE) Workshop, "Market-Based Instruments for Environmental Protection", John F. Kennedy School of Government, Harvard University, julio 18-20.
- Wells, R., 1996, "Prevención y control de la contaminación en la industria mexicana: reporte de una encuesta" (Lexington, Mass: The Lexington Group), diciembre.
-



En Cubatao y en sus alrededores: Serra do Mar, Brasil, en los años ochenta

Fuente: Carlos Renato Fernandes y Eco Parana; Corbis

Capítulo cinco

POLÍTICAS ECONÓMICAS NACIONALES: LA CARA OCULTA DE LA CONTAMINACIÓN

Al sudeste de São Paulo, la plataforma continental del Brasil se eleva para formar la Serra do Mar antes de descender abruptamente al mar. En la cima de esta elevación quedan restos de la legendaria selva atlántica del Brasil, que constituye uno de los ecosistemas más diversos y amenazados del mundo. La carretera de São Paulo a Santos, el puerto marítimo más importante de la región, serpentea por la escarpada costa y atraviesa un río pequeño y tranquilo. Aguas arriba y rodeada en tres de sus lados por las montañas, se encuentra la ciudad industrial de Cubatao, conocida en los años ochenta como el “Valle de la Muerte”.

En los días de bonanza, el desarrollo del país estaba enteramente en manos del Estado y la ubicación de este valle era un polo de atracción irresistible para los proyectistas industriales. Situado cerca del puerto de Santos, era el lugar perfecto para el asentamiento de las industrias del acero, el petróleo, los fertilizantes y los productos químicos, que transformaban las materias primas pesadas de importación en productos terminados, para luego despacharlos a São Paulo por carretera cuesta arriba. El río no sólo constituía una fuente de agua sino también un lugar muy práctico para verter los residuos.

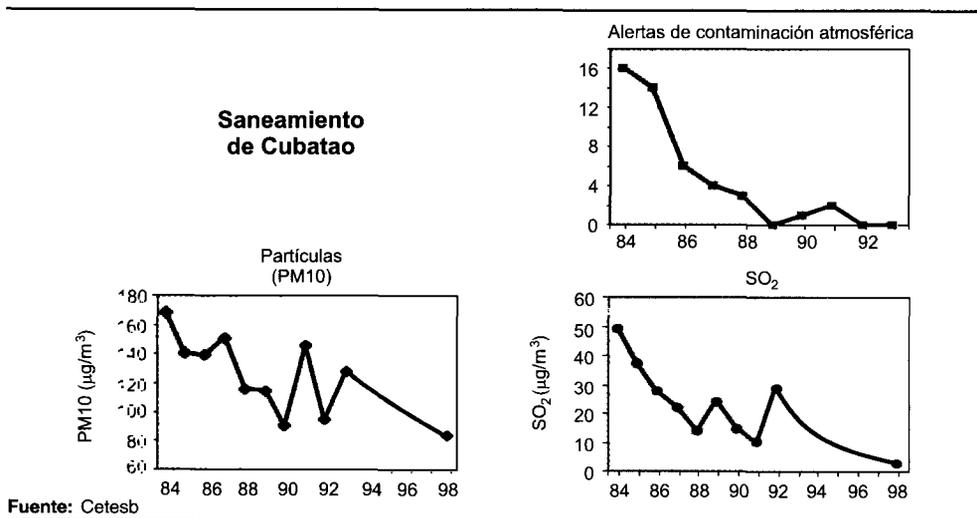
Las grandes corporaciones estatales como Cosipa (aceros) y Petrobras (petróleo) crecieron como hongos en el valle de Cubatao hasta convertirlo en un complejo industrial que, ya en 1985, producía el 3% del PIB del Brasil. Floreció el empleo para los emigrados de las regiones pobres del Brasil y el futuro parecía muy prometedor, pero la naturaleza había cometido dos infortunados errores... El pequeño río de lento fluir no tenía capacidad para absorber el torrente de aguas residuales de la industria y el valle era una trampa natural para la contaminación atmosférica. Sin dejarse intimidar por las autoridades ambientales locales, las fábricas tanto estatales como privadas arrojaban diariamente miles de toneladas de contaminantes a la atmósfera. A principios del decenio de 1980, se registró en la ciudad el índice de mortalidad infantil más alto del Brasil y más de un tercio de los habitantes padecía de neumonía, tuberculosis, enfisema y otras enfermedades respiratorias. Para 1984, el río Cubatao estaba prácticamente muerto debido a la contaminación orgánica. Aguas abajo de Cubatao, toneladas de sedimentos de metales pesados se acumulaban en el lecho fluvial y llegaban

al mar cerca de Santos. Al mismo tiempo, sobre el valle, las precipitaciones ácidas por la contaminación atmosférica comenzaron a matar la selva atlántica y la vegetación de las sierras circundantes empezó a ralearse.

Por último, en enero de 1985, la crisis se convirtió en catástrofe cuando en 48 horas cayeron 375 mm de agua sobre las colinas desnudas. Desde todas las laderas descendían al valle aludes de barro y uno de ellos rompió un gran conducto de amoníaco en Vila Parisi; el gas liberado lesionó a muchos residentes y fue necesaria la evacuación en masa. El gobernador del Estado de São Paulo puso fin a la negación oficial de lo sucedido cuando declaró la zona en emergencia y dispuso que Cetesb, organismo del Estado encargado de controlar la contaminación, aplicara medidas energéticas¹.

A quince años de la desgracia, mucho ha cambiado en el valle de Cubatao. No se puede decir que sea un paraíso, pero sus condiciones ambientales son similares a las de cualquier ciudad industrial mediana del Brasil. La selva atlántica está volviendo a crecer, se puede disfrutar nuevamente de días de sol, los niños son más sanos y los peces están retornando al río Cubatao, aunque sus tejidos todavía tienen rastros de metales tóxicos. Gran parte del éxito de esta recuperación se debe a Cetesb. Con el respaldo de un pueblo motivado, ha logrado que las emergencias por contaminación atmosférica sean una excepción y las emanaciones perjudiciales se redujeran considerablemente (Figura 5.1)².

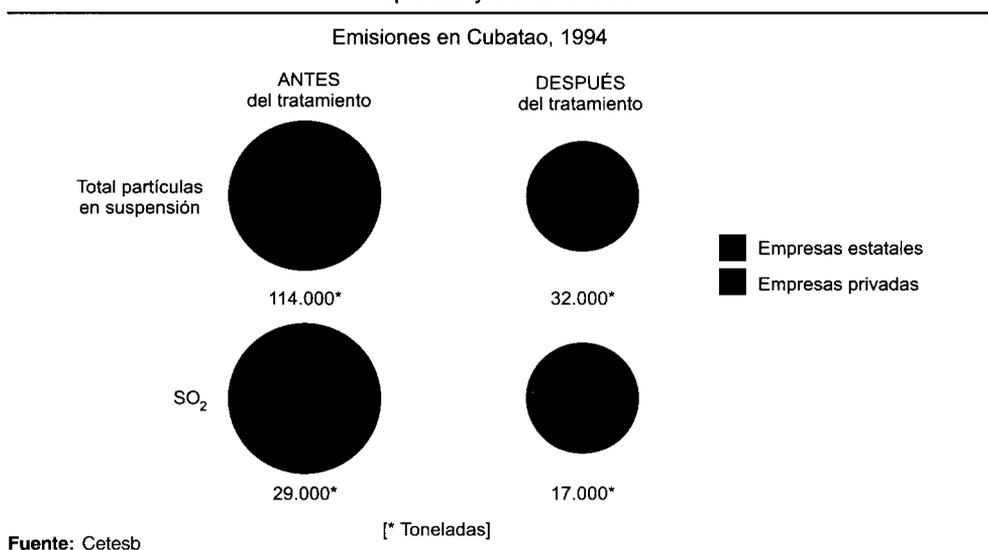
Figura 5.1
Contaminación atmosférica, 1984-1998



1. Las fuentes del caso Cubatao incluyen informes de Cetesb (1986, 1990, 1994) y varias visitas que efectuaron los autores a la zona. Cetesb es la sigla de Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
2. Véase en el Capítulo 2 la descripción de la estrategia ABC de Cetesb.

Sólo un obstáculo impidió que esta limpieza fuera más acelerada: la resistencia de las fábricas estatales que lideraron el desarrollo del valle. En 1994, eran responsables del 42% del total de partículas en suspensión, según las mediciones efectuadas antes del tratamiento en la etapa final, pero la cifra ascendía al 77% de las emisiones reales medidas después del tratamiento (Figura 5.2). Con el dióxido de azufre (SO₂) pasó algo similar. Las fábricas estatales se preocupaban menos que las privadas por frenar la contaminación. Para alcanzar incluso este deficiente desempeño, durante años Cetesb debió recurrir a planes específicos de inspecciones, la divulgación de información embarazosa y las amenazas de cierre. Las gerencias de las empresas estatales se resistían tercamente, argüían pérdidas financieras e invocaban el respaldo de autoridades políticas del Estado y del gobierno federal.

Figura 5.2
Propiedad y contaminación



Esta situación cambió abruptamente a fines de 1993 cuando el gobierno privatizó Cosipa, la empresa siderúrgica estatal. Como resultado de esta medida, se produjo una rápida modernización del sector, a la que no fue ajena la planta de Cubatao. De 1990 a 1996, la producción total de acero en el Brasil saltó de 22,6 a 25,2 millones de toneladas y al mismo tiempo se duplicó la producción por obrero³. El uso de materias primas es ahora menor, la calidad es superior y existe un interés generalizado por la

3. Véase *The Economist* (1997a). Cosipa es la sigla de Companhia Siderúrgica Paulista.

nueva norma de calidad ISO 14001, e incluso por sus disposiciones ambientales. Para Cetesb resulta más fácil supervisar la planta siderúrgica privatizada de Cubatao. Aunque el programa de privatizaciones del Brasil no tuvo explícitamente objetivos conservacionistas, ha resultado ser un regalo del cielo para organismos como Cetesb, sometidos a tanta presión en su lucha contra la contaminación.

Las repercusiones de la privatización en Cubatao no son un caso aislado: las políticas económicas nacionales tienen gran trascendencia sobre las emanaciones industriales, al punto de que se las considera como "la cara oculta de la contaminación". En las últimas investigaciones ha quedado demostrado que reformas económicas tales como la reducción de barreras comerciales, la privatización de la industria estatal, el desarrollo de nuevos mercados de valores, la eliminación de subvenciones a la industria energética y las materias primas y la desregulación de la industria nacional, dan lugar por lo general a una producción menos contaminante. No obstante, tales reformas no son una panacea. Pocos países reforman sus economías por razones conservacionistas, de modo que sería realmente un golpe de suerte que todas estas medidas tuvieran consecuencias positivas para el medio ambiente. En algunos casos, la reforma económica puede acentuar el grado de contaminación de una industria y el desarrollo acelerado resultante de la apertura de los mercados acrecienta la contaminación potencial.

Afortunadamente, en numerosos estudios se han sugerido formas de prever y compensar estos efectos colaterales, mientras que la reforma económica ataca la "cara oculta" de la contaminación en un frente más amplio. Con la reforma económica también deberían crecer los ingresos y, por lo tanto, el respaldo del público a la reglamentación formal e informal de la contaminación. Empero, para asegurar la reducción de la contaminación se requiere una estrecha cooperación entre los responsables de la reforma económica y los ambientalistas, así como recursos complementarios para que las autoridades puedan vigilar la contaminación tras las reformas.

5.1 INFLUENCIA DE LA REFORMA COMERCIAL EN LAS EMPRESAS QUE CONTAMINAN

Cuando los países en desarrollo abren sus mercados —mediante la eliminación o disminución de otros obstáculos al comercio internacional— las técnicas de fabricación menos contaminantes se hallan más al alcance de las empresas nacionales. Estas tecnologías surgieron rápidamente en los años setenta, como consecuencia del mayor rigor de las normas ambientales impuestas por los países de la OCDE⁴. En la fabricación de acero, por ejemplo, la colada continua revolucionó la producción al eliminar

4. Véase Wheeler, Huq y Martin (1993).

las etapas intermedias de elevado consumo energético, con lo cual se logró reducir la contaminación aproximadamente en un 20%. También se propagó rápidamente el uso de los hornos de arco eléctrico, en parte porque este sistema es mucho menos contaminante. En la industria papelera, la producción termomecánica de pasta de papel redujo notablemente la necesidad de usar productos químicos contaminantes.

Aunque todas estas nuevas tecnologías se hallaban disponibles en los mercados mundiales a poco de haber sido desarrolladas, las fábricas de los países en desarrollo no estaban muy interesadas en adoptarlas por meras cuestiones ambientales, en vista de que las normas pertinentes no eran particularmente estrictas. Sin embargo, las nuevas tecnologías tenían la ventaja de ser más eficientes que sus predecesoras. Al reducirse las barreras comerciales fue posible adquirirlas a mejor precio y, al abrirse el mercado a la competencia internacional, aumentó potencialmente el interés de las empresas nacionales en lograr una producción más eficiente.

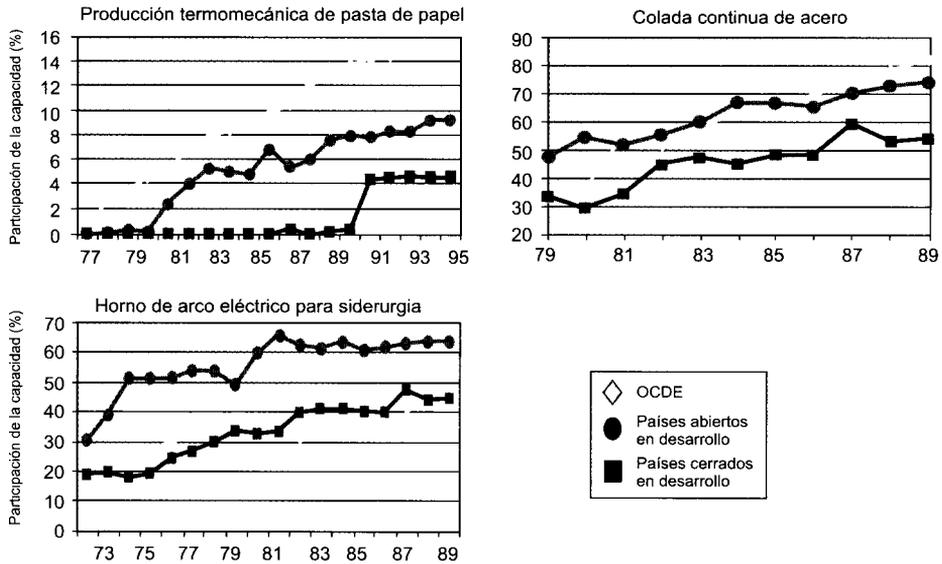
A fin de determinar si las economías abiertas de los países en desarrollo habían adoptado estas tecnologías con mayor celeridad que las economías cerradas, un equipo de investigaciones del Banco Mundial estudió la producción de acero y de papel en 50 países. Comprobamos que las economías abiertas superaban por un amplio margen a las economías cerradas en la adopción de tecnologías menos contaminantes (Figura 5.3) y que las primeras habían obtenido significativos beneficios ambientales. Por ejemplo, pudimos establecer que merced a la pronta adopción de la colada continua y del horno de arco eléctrico, la intensidad de la contaminación provocada por la industria siderúrgica en las economías abiertas era aproximadamente un 17% inferior a la de las economías cerradas⁵.

Algunos economistas han sostenido además que la mayor apertura comercial puede fomentar la producción más inocua, porque los países proteccionistas tienden a amparar las industrias pesadas, que son altamente contaminantes. A principios del decenio de 1990, un equipo del Banco Mundial comprobó que la contaminación era más intensa en las economías proteccionistas de América Latina que en los países que imponían menos barreras al comercio internacional. Otro grupo del Banco obtuvo los mismos resultados en un estudio que abarcó a todos los países en desarrollo⁶. Las últimas informaciones provenientes de China indican que, con la mayor apertura comercial, se ha reducido la participación en la economía de los sectores industriales más contaminantes (Recuadro 5.3).

5. Véase Wheeler, Huq y Martin (1993). Para identificar a las economías abiertas y cerradas usamos una unidad de medida creada por Dollar (1992).

6. Véase Birdsall y Wheeler (1993), y Hettige, Lucas y Wheeler (1992).

Figura 5.3
Política comercial y adopción de tecnología inocua para el ambiente



Fuente: Wheeler, Huq y Martin (1993)

No obstante, las investigaciones realizadas en fábricas de Indonesia, la India y México han demostrado que aquellas con vínculos comerciales internacionales no producen menos contaminación, ni son más proclives a cumplir con las reglamentaciones ambientales⁷. Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión de que los países abiertos al comercio internacional adoptan antes las tecnologías menos contaminantes, pero las fábricas que exportan su producción no presentan ventajas especiales. Además, las economías abiertas parecen albergar menos industrias altamente contaminantes. Naturalmente, el desarrollo del comercio internacional puede estimular la producción y, por lo tanto, entorpecer las medidas tendientes a reducir la intensidad de la contaminación e incluso elevar la contaminación general del país. Trataremos este problema más adelante en este mismo capítulo.

5.2 INFLUENCIA DEL PRECIO DE LOS INSUMOS EN LA CONTAMINACIÓN

Si se eliminan las subvenciones a la energía y las materias primas, y se quiebran así los monopolios protegidos que las producen, el precio de estos bienes se modifica. En

7. Véase el Recuadro 3.2, Pargal, Huq y Mani (1998), y Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997).

vista de que la industria depende en gran medida de estos insumos, cualquier variación en el precio repercute sensiblemente en la contaminación industrial, a veces en formas opuestas.

De numerosas investigaciones previas se infiere, por ejemplo, que las industrias que consumen mucha materia prima también generan gran cantidad de desperdicios. Por lo tanto, al eliminarse las subvenciones a las materias primas, el precio de éstas sube y la producción se vuelca hacia procesos que utilizan menos materia prima y también contaminan menos. (En el control de la contaminación en la etapa final también se emplean materias primas como, por ejemplo, productos químicos, de manera que, si se eleva su costo, el tratamiento final se encarece y es probable que deje de aplicárselo. Sin embargo, la contaminación general decae porque la reducción de residuos provenientes de los procesos fabriles compensa con creces la falta de tratamiento a la descarga)⁸. Por otro lado, al quebrarse el monopolio de los productores de materias primas, tendría que aumentar la competencia y los precios deberían bajar. En consecuencia, se incrementaría el uso de las materias primas y la intensidad de la contaminación.

El recorte de las subvenciones a la industria energética puede repercutir en forma opuesta en las fábricas y en la actividad industrial en general. En algunos proyectos de investigación se ha indicado que al incrementarse el precio de la energía también tiende a aumentar el grado de contaminación de cada planta por separado (Recuadro 5.1)⁹. El mayor precio de la energía aumenta el costo del tratamiento de etapa final, lo cual actúa como disuasivo del control de la contaminación. También induce a la sustitución de tecnología y se dejan de lado los procesos que requieren mayor energía e inversión de capital, pero son menos contaminantes y generan menos residuos. El horno de arco eléctrico y la producción termomecánica de pasta de papel son dos ejemplos de este tipo de procesos.

Empero, al elevarse el precio de la energía tiende a disminuir la intensidad de la contaminación de la *industria en general*, porque los sectores que procesan materias primas pesadas (y generan la mayor contaminación) son grandes consumidores de energía. Cuando la energía se encarece, la industria se vuelca a la manufactura de productos que demandan menor consumo energético (y generan menos contaminación). El alza del precio de la energía también reduce la demanda energética y disminuye por lo tanto la producción de las centrales eléctricas, a menudo altamente contaminantes de la atmósfera. Se acepta el criterio de que los efectos sobre la actividad

-
8. Véanse las pruebas econométricas de la relación del precio de las materias primas y la intensidad de la contaminación de las plantas, Pargal y Wheeler (1996).
 9. Estos proyectos de investigación incluyeron un estudio del Banco Mundial sobre 12 países (Recuadro 5.1) y otros estudios por país de India e Indonesia. Véase Hettige, Mani y Wheeler (1998), Pargal, Huq y Mani (1997) y Pargal y Wheeler (1996).

(Continuación Recuadro 5.1)

- *China*: El Organismo Estatal de Protección del Medio Ambiente (SEPA) proporcionó información sobre contaminación del agua, procedente de su amplia base de datos sobre las principales fuentes de contaminación industrial. Nuestros cálculos se basan en datos de SEPA, correspondientes a 1993, sobre 269 fábricas de todo el país.
- *Corea*: El Organismo nacional de control de la contaminación suministró los datos de 1991 sobre la descarga de aguas residuales de 13.504 establecimientos.
- *EE.UU.*: Se obtuvo información de las bases de datos regionales sobre la descarga de aguas industriales, recopilada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente.
- *Filipinas*: El Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Dirección de Desarrollo de Laguna Lake suministraron información sobre las emisiones de las fábricas de Manila.
- *Finlandia*: La Oficina de aguas residuales industriales, que depende de la Junta nacional del agua y el medio ambiente, ofreció sus datos de 1992 sobre la descarga de aguas residuales provenientes de 193 grandes fábricas contaminantes del agua.
- *India*: La Junta de control de la contaminación de Tamil Nadu, que fiscaliza la contaminación del aire y del agua de todas las empresas manufactureras del Estado, brindó información sobre las fábricas, correspondiente a 1993-94.
- *Indonesia*: El Organismo de Ordenación de los Efectos Ambientales (Bapedal), dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, dio información sobre las emisiones en las fábricas.
- *México*: La Dirección de control del agua suministró datos de 1994 sobre la descarga de aguas residuales en 7.500 establecimientos de la zona metropolitana de Monterrey.
- *Los Países Bajos*: El Ministerio de Vivienda, Planificación Espacial y el Medio Ambiente brindó información de 1990 sobre la contaminación del agua obtenida en el Sistema de Inventario de Emisiones, que comprende 700 instalaciones inspeccionadas en forma periódica.
- *Sri Lanka*: El proyecto de mejoramiento ambiental metropolitano del Banco Mundial y la Junta de inversiones de Sri Lanka brindaron información sobre la contaminación y el empleo, como parte de su investigación sobre las opciones de tratamiento del agua residual para el parque industrial de Ekala/Ja-ela, uno de los dos parques industriales más grandes de Sri Lanka, que incluye 143 establecimientos industriales con 21.000 empleados.
- *Tailandia*: Seatec International, empresa consultora privada de Bangkok especializada en cuestiones ambientales, suministró información de 1992 sobre la descarga de aguas residuales de 450 establecimientos, ubicados en dos parques industriales de Rangsit y Suksawat.
- *Taiwan (China)*: La División de protección de la calidad del agua, dependiente del Organismo de protección ambiental de Taiwan, ofreció información sobre los efluentes de 1.800 plantas.

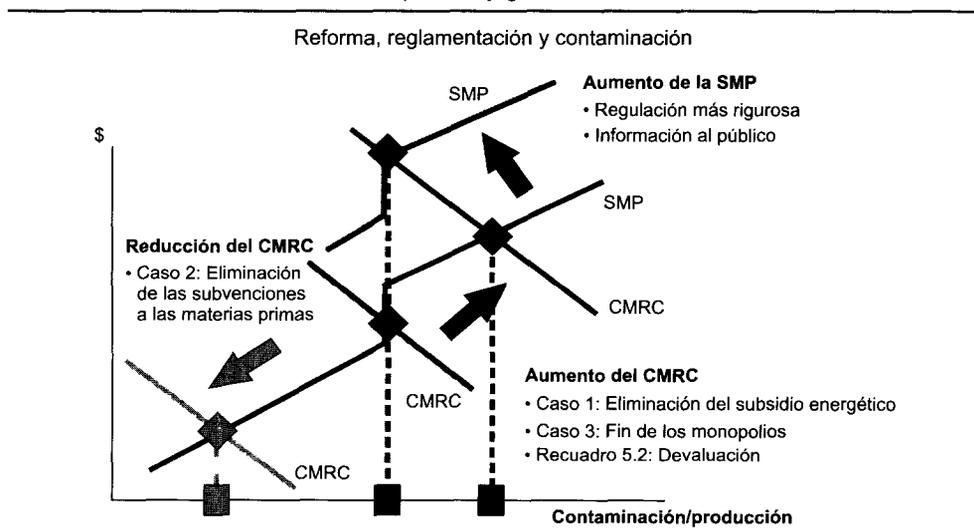
Fuente: Hettige, Mani y Wheeler (1998)

industrial en general son mayores y contrarrestan los efectos sobre las fábricas individuales, por lo cual el alza del precio de la energía reduciría la contaminación general de la industria. Sin embargo, la escasa información existente no ha permitido investigar detenidamente esta cuestión en los países en desarrollo. Aunque las consecuencias del alza del precio de la energía sean beneficiosas en general, algunas localidades

pueden sufrir una mayor contaminación si aumentan las emanaciones de las fábricas. En Ciudad Juárez, el efecto de la liberalización del precio del propano sobre las emisiones de los hornos de ladrillos constituye un excelente ejemplo.

En la Figura 5.4 se ilustran las posibles reacciones ante las reformas económicas, en una fábrica cuya gerencia redujo al mínimo los costos equiparando el costo marginal de reducción de la contaminación (CMRC) con las sanciones marginales previstas por contaminación (SMP). La intensidad de la contaminación de la fábrica antes de la reforma es la línea central punteada (donde CMRC verde oscuro = SMP verde claro). En el caso 1, cuando aumenta el precio de la energía, el costo de reducir la contaminación aumenta a verde claro al igual que el grado de contaminación (al punto donde CMRC verde claro = SMP verde claro). En el caso 2, al disminuir las subvenciones, la planta emplea menos materias primas, se generan menos residuos y el costo de reducción de la contaminación baja por la línea punteada izquierda, al igual que la intensidad de la contaminación (al punto donde CMRC gris = SMP verde claro). En el caso 3, el proveedor de materias primas de la fábrica ha perdido el monopolio y ha bajado los precios, por lo cual la planta usa más materias primas (genera más residuos) y aumenta el CMRC así como el grado de contaminación.

Figura 5.4
Reforma de los precios y grado de contaminación



El valor de la moneda de un país también puede repercutir en el precio de los productos químicos, equipos y repuestos utilizados para disminuir la contaminación, puesto que los países en desarrollo a menudo importan estos insumos. Al devaluarse la moneda de un país –medida usual cuando se adoptan reformas económicas– se

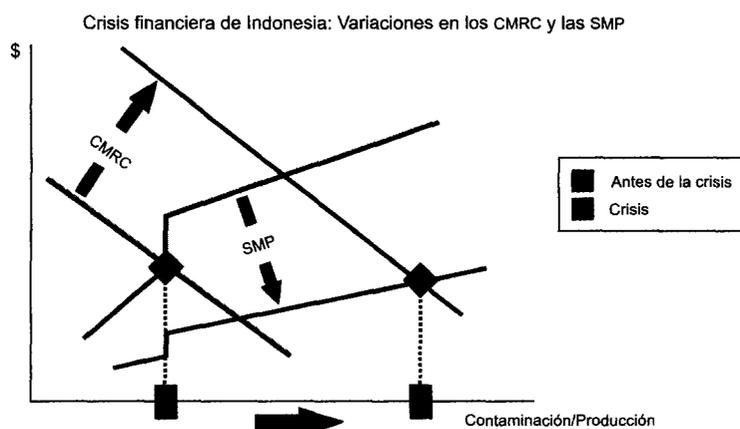
encarecen los insumos y se reduce por ende el tratamiento de emisiones, con lo cual se eleva la intensidad de la contaminación. Del estudio sintetizado en el Recuadro 5.2 se deduce que la devaluación efectuada recientemente en Indonesia tuvo este resultado.

Es de aclarar que, en la Figura 5.4 se presume que el CMRC aumenta en igual proporción en el caso de la reducción de los subsidios energéticos, la eliminación del monopolio y la devaluación de la moneda. La planta recuperará su grado de contaminación sólo si las SMP aumentan mediante la aplicación de reglamentación formal e informal más estricta.

Recuadro 5.2 Contaminación industrial y la crisis financiera de Indonesia

Recientemente se analizaron las repercusiones de la crisis financiera de Indonesia sobre la producción industrial y las emisiones, en una gran muestra de fábricas (Afsah, 1998). Se confirma en el estudio que la producción industrial declinó notablemente durante la crisis -18%- pero al mismo tiempo aumentó en un 15% la intensidad de la contaminación orgánica del agua por parte de las fábricas. Este aumento puede obedecer principalmente a dos razones: la rápida devaluación de la moneda del país, que encareció sustancialmente el precio de los insumos importados utilizados para combatir la contaminación (lo cual elevó el costo marginal de la reducción de la contaminación, CMRC); y el drástico recorte de los presupuestos de los organismos ambientales (que redujo las sanciones marginales previstas por contaminación, SMP). A medida que las gerencias de las plantas fabriles se fueron adaptando a las nuevas condiciones, el grado de contaminación disminuyó (Figura del recuadro). Sin embargo, el total de emisiones de contaminantes orgánicos del agua se mantuvo más o menos constante en todo el país, porque el descenso de la producción compensó el aumento de la intensidad.

Figura R-5.2
Crisis financiera y contaminación



5.3 INCIDENCIA DE LA PROPIEDAD DE LAS EMPRESAS EN LA CONTAMINACIÓN

Es usual que con las reformas económicas varíe la estructura de la propiedad de las empresas de un país, lo cual, a su vez, afecta la contaminación. El ejemplo más obvio es la privatización, donde las empresas públicas se transfieren a manos privadas; pero, a partir de la reforma comercial, las empresas familiares y las que poseen una sola planta pueden ver reducida su participación en la economía del país, mientras aumenta la función de las empresas grandes (en especial las multinacionales). Las empresas estatales poseen en todo el mundo antecedentes poco envidiables de despilfarro de los recursos y serias dificultades financieras, que a su vez dan lugar a mayores costos de reducción de la contaminación, menor inversión en el control ecológico y mayor grado de contaminación. Los últimos estudios confirman estos resultados. Así, por ejemplo, se ha demostrado que en Indonesia las empresas públicas alcanzan grados de contaminación mucho más elevados que las fábricas privadas¹⁰. En un análisis sobre China se revela que las empresas estatales producen mayor contaminación y acatan menos las normas que otras firmas¹¹. Y en un estudio sobre las fábricas de pasta de papel en cuatro países, se demuestra que las empresas estatales de Tailandia, Bangladesh, India e Indonesia se preocupan mucho menos por combatir la contaminación que sus competidoras privadas¹².

Cuando en Indonesia se inició el Programa de Control, Evaluación y Calificación de la Contaminación (Proper), las empresas públicas participantes cumplían más con las normas que las compañías privadas, pero al cabo de 18 meses no existía una diferencia marcada entre ellas. Esto denota, como lo comprobó Cetesb en Cubatao, que las empresas estatales son menos susceptibles a la presión externa, de modo que la difusión pública de sus registros influye poco en su comportamiento. Si este razonamiento es correcto, es probable que en los próximos años los establecimientos estatales se ubiquen por detrás de los restantes participantes en el programa Proper. En general, consideramos que la evidencia demuestra claramente que la privatización de las empresas estatales reduce la contaminación.

El resultado incierto de la propiedad familiar

En Asia y América Latina, las empresas familiares han dominado tradicionalmente muchos sectores industriales. En el Brasil, por ejemplo, dos tercios de los 33 grupos empresariales privados más grandes están controlados por familias, y tales grupos pre-

10. Véase Pargal y Wheeler (1996).

11. Véase Wang y Wheeler (1996) y Dasgupta, Huq y Wheeler (1997).

12. Véase Hartman, Huq y Wheeler (1997).

dominan también en México, Argentina, Colombia y Chile¹³. Las empresas familiares florecieron durante la época proteccionista porque la ejecución de los contratos comerciales por parte del Estado era incierta, la ausencia de competencia internacional no incentivaba la contratación de gerentes profesionales y, en vista del restringido mercado nacional, las firmas no necesitaban buscar en el exterior mayores fuentes de capital. Con la apertura de los mercados y el mayor dinamismo del comercio internacional han comenzado a desvanecerse las ventajas de la estructura comercial familiar.

Al igual que las empresas estatales, las firmas familiares parecen más proclives a generar más contaminación y observar menos las normas ambientales que las empresas que cotizan en bolsa. Como vimos en el Capítulo 3, los estudios realizados en México y otros países señalan que el mercado de valores recompensa el buen desempeño en el terreno ambiental; investigaciones complementarias en los establecimientos mexicanos indican que las firmas que cotizan en bolsa tienen un índice de acatamiento de las normas ambientales mucho más elevado que las empresas familiares. Sin embargo, los resultados obtenidos en investigaciones realizadas en fábricas de la India no señalan diferencias de acatamiento entre las firmas familiares y las que cotizan en bolsa. Los autores del trabajo sobre la India sugieren que en México se hacen cumplir las normas con más rigor, lo cual induce al mercado de valores mexicano a valorar el desempeño ambiental en mayor medida que el mercado indio. Sin embargo, esta interpretación es conjetural y no se ha llegado a una conclusión definitiva sobre la incidencia de la propiedad familiar en los niveles de contaminación¹⁴.

Incidencia de las empresas multinacionales

Es creencia generalizada que, en los países en desarrollo, las empresas multinacionales tienen mayor conciencia ecológica que las firmas nacionales, porque disponen de personal técnico de primer nivel, buena información sobre distintas opciones para reducir la contaminación, administraciones internacionalmente competitivas y mayor acceso al capital. Además, como “huéspedes” de la economía nacional, es posible que las multinacionales sean más susceptibles a la presión formal e informal que ejercen las autoridades y las comunidades.

No obstante, los estudios sistemáticos efectuados en plantas de Indonesia, Bangladesh, Tailandia, India y México indican que las compañías multinacionales no tienen, en realidad, mayor conciencia ecológica que las empresas nacionales de características similares y que cotizan en bolsa¹⁵. Empero, los resultados del proyecto

13. Véase *The Economist* (1997b).

14. Véase Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997) y Pargal, Hug y Mani (1997).

15. Referencias: India y Tailandia: Hartman, Huq y Wheeler (1997); Indonesia: Pargal y Wheeler (1996); México: Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997).

de divulgación pública Proper, de Indonesia, conllevan una advertencia. Cuando el programa comenzó, las empresas multinacionales y las firmas privadas nacionales ostentaban el mismo índice de cumplimiento de las normas. Pero al cabo de 18 meses el índice de las primeras era notablemente superior, de lo cual se podría inferir que las empresas multinacionales responden más rápidamente a la divulgación pública de la información (Recuadro 3.2). Como en el estudio sobre Indonesia no se tomó en cuenta la propiedad de las empresas, no es posible saber si este resultado surge del hecho de que una firma sea multinacional o de que cotice en bolsa. Las conclusiones sobre México mencionadas en el Capítulo 3 sugieren que la respuesta es cotizar en bolsa.

De cualquier manera, al derribar el mito de que las multinacionales son más conservacionistas, estos estudios indican que el progreso ambiental es una cuestión nacional. La inversión extranjera puede ser valiosa por muchas razones, pero no es necesaria para controlar eficazmente la contaminación.

Consolidación de la propiedad

Cuando se produce la apertura de un país al comercio internacional y se reduce la función del Estado en la economía, las empresas más grandes y complejas, que pueden resistir la competencia, comienzan a absorber a las empresas pequeñas, de una sola planta. Como vimos en el Capítulo 4, estos ajustes pueden mejorar el desempeño ambiental, porque las compañías grandes distribuyen el costo de los servicios técnicos internos entre un mayor número de establecimientos. En fábricas de varios países se han realizado estudios que confirman esta ventaja. Datos recientes de México también señalan que las empresas con varias plantas observan más las normas. (Se podría suponer que las autoridades ambientales concentran su atención en las firmas con varios establecimientos, pero recientemente se comprobó en la India que esta condición no repercute en el índice de inspecciones de las empresas¹⁶).

Al reducirse la participación estatal en la economía, los sectores industriales más contaminantes por lo general levantan grandes fábricas, aunque esto no es inevitable. En la Unión Soviética se construyeron enormes acerías sin tener muy en cuenta el costo del transporte de las materias primas y el acero; luego de la disolución de la Unión Soviética se optó por reducir el tamaño de las fábricas, al aumentar el costo del transporte. Las empresas estatales de otros países han debido enfrentar problemas similares. Sin embargo, las reformas económicas por lo general se traducen en un aumento del tamaño de las plantas. De un trabajo realizado últimamente en Filipinas se desprende que las grandes plantas fabriles son, desde el punto de vista económico,

16. Referencias: India: Pargal, Huq y Mani (1997); China: Wang y Wheeler (1999); Indonesia: Pargal y Wheeler (1996); México: Dasgupta, Hettige y Wheeler (1997).

Recuadro 5.3 Reforma económica y contaminación industrial en China

Con el objeto de determinar cómo repercutió la reforma económica sobre la contaminación industrial en China, creamos estadísticas comparadas de cinco provincias en las regiones central y oriental de China (Figura a. del recuadro). Cuatro de estas provincias (incluidas las regiones metropolitanas de Beijing y Shanghai) están diseminadas de norte a sur en la costa oriental. La diversidad de la industria de Beijing refleja su condición de capital política de la nación. La industria pesada se ha concentrado tradicionalmente en Liaoning y muchas de sus fábricas emplean procesos antiguos y altamente contaminantes. En Shanghai existe una enorme diversidad de industrias, pero su magnitud puede llegar a ocasionar graves problemas de contaminación. En Guangdong se ha producido un rápido crecimiento de la industria liviana. Por último, se considera que Sichuan, ubicada en la cuenca del río Rojo en el centro y sur de China, es más pobre que las otras cuatro provincias y su industria es altamente contaminante.

Las reformas económicas de China han modificado notablemente la estructura de la propiedad y el tamaño de las fábricas en estas cinco provincias. De 1987 a 1993 creció uniformemente la participación de las grandes fábricas en la economía del país, muy en especial en Shanghai, mientras que declinó la actuación de las empresas estatales, particularmente en Sichuan y Guangdong (Figura b. del recuadro).

Los resultados econométricos presentados en Dasgupta, Wang y Wheeler (1997) indican que tanto el crecimiento de las grandes fábricas como la menor participación de las empresas públicas deberían reducir el grado de contaminación

de la industria. En la Figura c. del recuadro se ilustra el resultado correspondiente a la contaminación orgánica del agua (demanda química de oxígeno, DQO) y a la contaminación

Figura R-5.3a
Provincias chinas

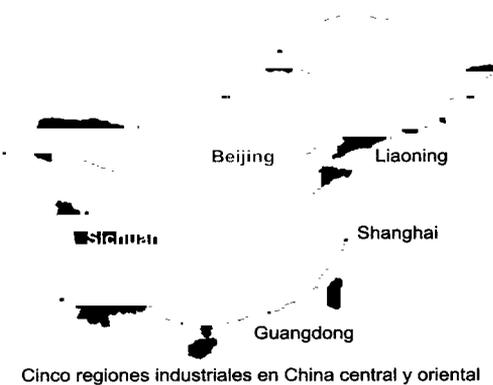
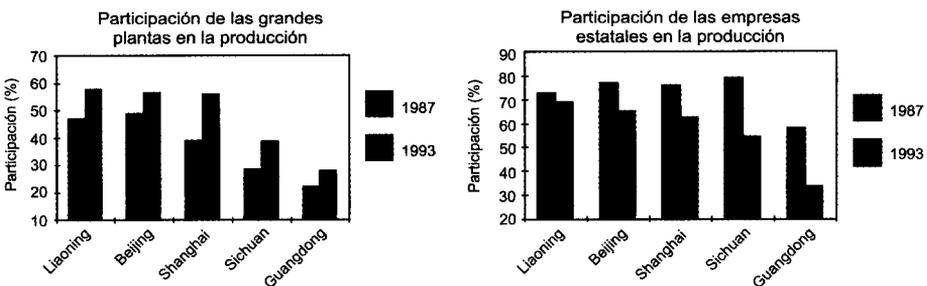


Figura R-5.3b

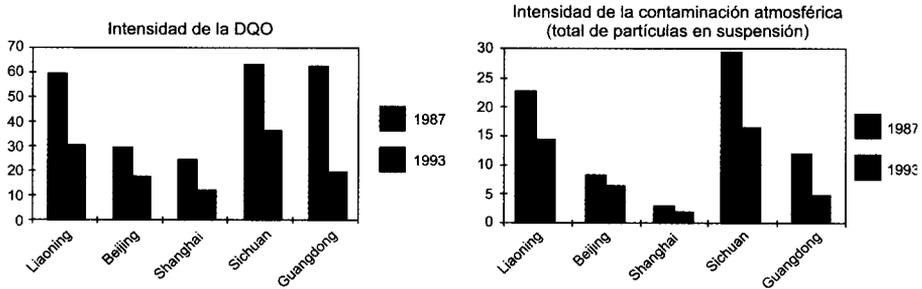
Tamaño y propiedad de las fábricas



(Continuación Recuadro 5.3)

atmosférica (total de partículas en suspensión). En las provincias, durante la reforma económica declinó notablemente la intensidad de ambos tipos de contaminación. Los mayores descensos absolutos se produjeron en Sichuan y Guangdong, pero la intensidad de la contaminación ha disminuido en las cinco provincias.

Figura R-5.3c
Grados de contaminación y reforma económica



La inquietud por la posible existencia de "refugios para la contaminación" en Asia oriental suele centrarse en China, porque su marco normativo es deficiente y el precio de las materias primas para la industria pesada es más bajo que en los países con los que comercia. Para determinar si las industrias contaminantes habían prosperado en estas condiciones, analizamos las últimas tendencias en los cinco sectores de mayor contaminación: productos químicos, fabricación de papel y de pasta de papel, metales no ferrosos, metales ferrosos y minerales no metálicos (principalmente cemento).^{*} Constatamos que durante la reforma, realmente decayó la participación de estos cinco sectores en la producción nacional (Figura d. del recuadro). De allí se deduce que, en el caso de China, la apertura de la economía al comercio no favoreció el crecimiento de las industrias contaminadoras.

Figura R-5.3d
Sectores contaminadores de China

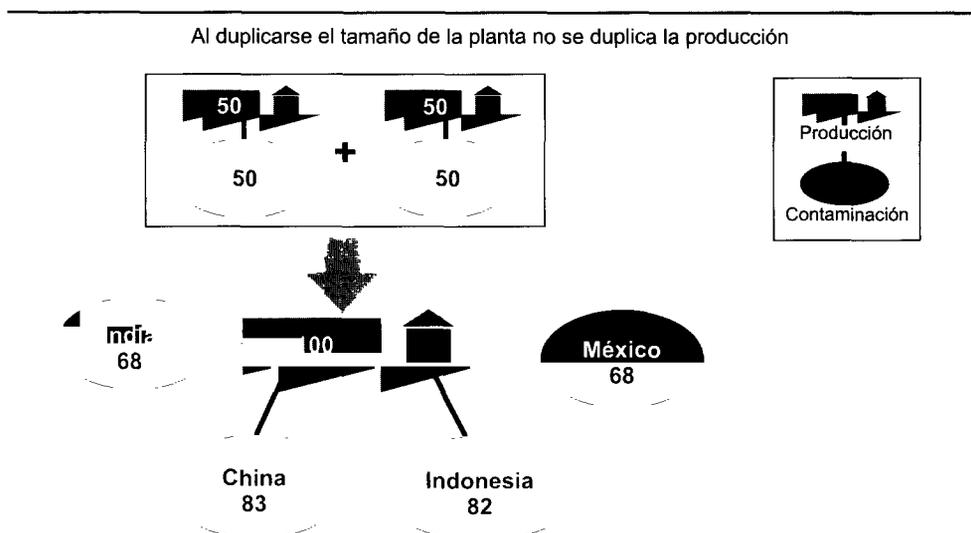


^{*} Para identificar a los sectores contaminadores, Véase Mani y Wheeler (1998) y Hettige, Martin, Singh y Wheeler (1994).

más eficientes¹⁷. Como se señala en el Recuadro 5.3, la reforma del mercado chino trajo aparejada una importante consolidación de la producción. En la India, muchas fábricas pequeñas sobreviven solamente porque están protegidas por ley.

Se han tomado cuatro estudios econométricos para graficar en la Figura 5.5 los resultados de la consolidación por país. Si fusionamos dos fábricas pequeñas hipotéticas con niveles de producción y contaminación de 100 unidades, la contaminación general se reduciría a unas 70 unidades en México y la India y a 80 unidades en China e Indonesia¹⁸.

Figura 5.5
Tamaño de las fábricas y contaminación



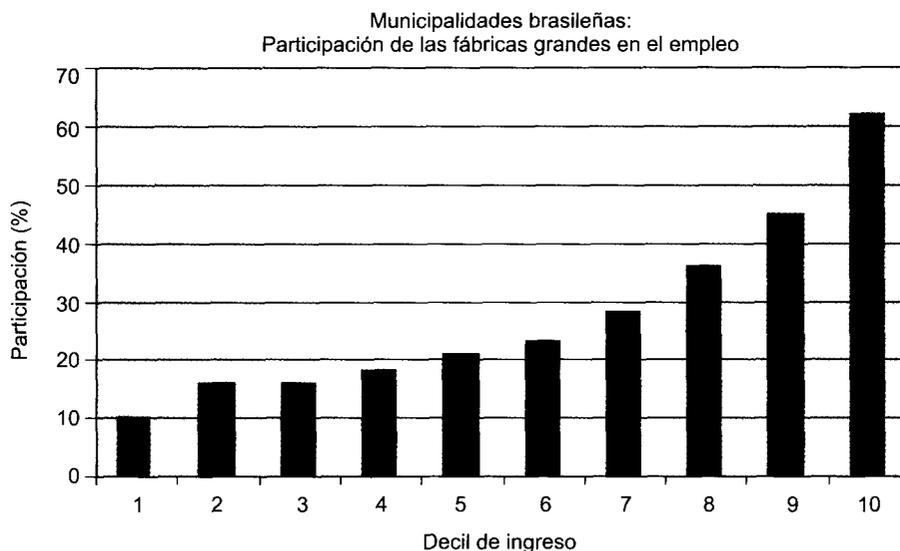
Fuente: Nota de pie de página 16

Sin embargo, aunque reduce la intensidad de la contaminación, la consolidación también puede infligir mayores daños globales, porque las fábricas grandes tienden a concentrarse en zonas muy pobladas. Por ejemplo, hace poco en el Brasil se dividieron 3.500 municipalidades en 10 grupos, según el ingreso *per cápita*, y se estudió la ubicación de 156.000 fábricas de diversos tamaños. En la Figura 5.6 se observa que las grandes plantas se ubican en las zonas más ricas, que también suelen ser las más pobladas (Recuadro 2.2). Aunque las grandes fábricas contaminan menos, el número

17. Véase Mini y Rodríguez (1998).

18. Véase la nota de pie de página 16.

Figura 5.6
Tamaño de las fábricas y desarrollo regional



Fuente: Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998)

de muertes a causa de la contaminación atmosférica es mayor porque también es mayor la cantidad de gente que vive cerca de ellas¹⁹.

De allí se desprende que, a menos que las autoridades ambientales controlen estrictamente la contaminación, el resultado neto de la consolidación puede ser un mayor daño ecológico. Afortunadamente, las grandes plantas fabriles son el objetivo natural de los entes reguladores que poseen limitada capacidad para llevar a cabo las inspecciones y hacer cumplir la ley. Con las estrategias que ponen la mira en las empresas que provocan más daños, como el sistema ABC de Cetesb, se puede reducir el grado de contaminación y compensar así la mayor exposición de la población. Más aún, en los casos en que la legislación sea permisiva, las comunidades locales pueden identificar más fácilmente las grandes plantas y ejercer presión para que reduzcan la contaminación.

5.4 RECONOCIMIENTO DE LA CARA OCULTA DE LA CONTAMINACIÓN

Por lo general, las reformas económicas reducen el grado de contaminación al eliminar las subvenciones a las materias primas y fomentar el comercio internacional, la

19. Véase Dasgupta, Lucas y Wheeler (1998).

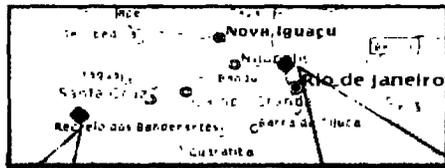
privatización de las empresas estatales, el ingreso de las empresas al mercado de valores y el desarrollo de firmas y fábricas más grandes. Sin embargo, no siempre ponen freno a la contaminación: si bien estas medidas pueden reducirla, el crecimiento acelerado de la producción puede contrarrestar esa disminución de la contaminación. En algunos casos, es posible que aumente su intensidad como resultado de la devaluación de la moneda, la cancelación de las subvenciones a la energía y la eliminación de los monopolios de la producción de materias primas. Además, la consolidación puede traer aparejada la instalación de un mayor número de plantas grandes en las zonas urbanas, con lo que aumenta la incidencia de la contaminación en la salud.

Se llega a la conclusión de que los conservacionistas pueden acoger con beneplácito la mayoría de las reformas, pues contribuyen a la lucha contra la contaminación; los estrategas de las reformas económicas, no obstante, deben reconocer que éstas pueden tener serias consecuencias para el medio ambiente. Por ello es esencial que economistas y ambientalistas analicen cuidadosamente tales resultados y colaboren entre sí. Afortunadamente, como demostraremos en el Capítulo 6, las autoridades de regulación pueden recurrir al uso de técnicas de información avanzadas para concentrar sus esfuerzos en quienes más contaminan y buscar el apoyo de las comunidades para mantenerlos en línea. A fin de respaldar estos esfuerzos y asegurar su éxito, es necesario que los responsables de la política económica destinen parte de los dividendos de la reforma a mejorar la información y la legislación sobre el medio ambiente.

REFERENCIAS

- Afsah, S., 1998, "Impact of Financial Crisis on Industrial Growth and Environmental Performance in Indonesia" (Washington: US-Asia Environmental Partnership), julio.
- Cetesb, 1986, "Restoring the Serra do Mar".
- _____. 1990, "Cubatão: A Change of Air".
- _____. 1994, "Acao da Cetesb em Cubatão: Situação em Junho de 1994".
- Birdsall, N. y D. Wheeler, 1993, "Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are The Pollution Havens?" *Journal of Environment and Development*, Vol. 2, No. 1, invierno.
- Dasgupta, S., H. Hettige y D. Wheeler, 1997, "What Improves Environmental Performance? Evidence from Mexican Industry". World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1877, diciembre.
- _____, M. Huq y D. Wheeler, 1997, "Bending the Rules: Discretionary Pollution Control in China", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1761, febrero.
- _____, R. Lucas y D. Wheeler, 1997, "Small Plants, Pollution and Poverty: Evidence from Mexico and Brazil", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 2029, noviembre.
- _____, H. Wang y D. Wheeler, 1997, "Surviving Success: Policy Reform and the Future of Industrial Pollution in China", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1856, octubre.
- Dollar, D., 1992, "Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-1985", *Economic Development and Cultural Change*, 523-44.
- Economist, The*, 1997a, "A Very Big Deal", diciembre 6.
- _____, 1997b, "Inside Story", diciembre 6.

- Hartman, R., M. Huq y D. Wheeler, 1997, "Why Paper Mills Clean Up: Determinants of Pollution Abatement in Four Asian Countries", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1710, enero.
- Hettige, H., R. Lucas y D. Wheeler, 1992, "The Toxic Intensity of Industrial Production: Global Patterns, Trends, and Trade Policy", *American Economic Review Papers and Proceedings*, mayo.
- _____, H., M. Mani y D. Wheeler, 1998, "Industrial Pollution in Economic Development: Kuznets Revisited", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1876, enero.
- _____, P. Martin, M. Singh y D. Wheeler, 1994, "The Industrial Pollution Projection System", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1431, diciembre.
- Mani, M. y D. Wheeler, 1998, "In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in the World Economy, 1960-1995", *Journal of Environment and Development*, septiembre.
- Mini, F. y E. Rodríguez, 1998, "Are SMEs More Efficient? Revisiting Efficiency Indicators in a Philippine Manufacturing Sector", World Bank, Operations Evaluation Department.
- Pargal, S., M. Huq y M. Mani, 1997, "Inspections and Emissions in India: Puzzling Survey Evidence on Industrial Water Pollution", World Bank Development Research Group Working Paper, No. 1810, agosto.
- _____, y D. Wheeler, 1996, "Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence From Indonesia", *Journal of Political Economy*, Vol. 104, No. 6, 1314+.
- Wang, H. y D. Wheeler, 1996, "Pricing Industrial Pollution in China: An Econometric Analysis of the Levy System", World Bank Policy Research Department Working Paper, No. 1644, septiembre.
- _____, 1999, "China's Pollution Levy: An Analysis of Industry's Response", presented to the Association of Environmental and Resource Economists (AERE) Workshop, "Market-Based Instruments for Environmental Protection", John F. Kennedy School of Government, Harvard University, julio 18-20.
- Wheeler, D., M. Huq y P. Martin, 1993, "Process Change, Economic Policy, and Industrial Pollution: Cross Country Evidence from the Wood Pulp and Steel Industries", presented at the Annual Meeting, American Economic Association, Anaheim, California, enero.

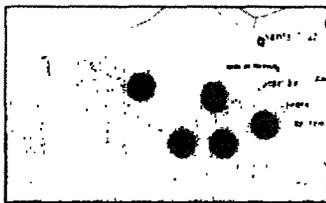
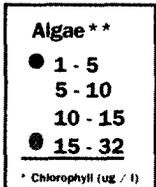


Sepetiba

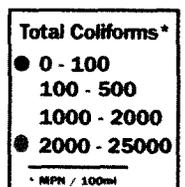
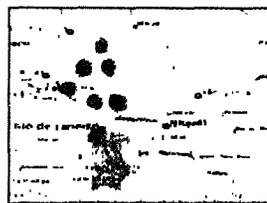
Guanabara



1970



1990



Las bahías de Rio: el desafío de Feema

Fuente: Nélio Ricardo Aguiar, 3WayNet Assessoria de Propaganda e Marketing; Nilo Lima, fotógrafo
 Mapa provisto por www.mapquest.com

Capítulo seis

GESTIÓN Y CONTINUIDAD DE LA REFORMA

Desde la cima del cerro Corcovado, Rio de Janeiro es un imponente panorama de contradicciones. La vista se extiende desde los lujosos departamentos y las doradas playas de Ipanema al sur hasta los altos edificios en la entrada de la Bahía de Guanabara al este. Pero el paisaje incluye también las villas marginales en los morros vecinos, como la Favela Roçinha, y los suburbios industriales de São Cristóvão, que constituyen “el otro” Rio: el de las comunidades pobres, hacinadas y contaminadas donde vive la mayor parte de los lugareños.

En el último piso del edificio más alto de São Cristóvão se halla la sede de la Fundación Estatal de Ingeniería del Medio Ambiente (Feema según su sigla en portugués), de Rio de Janeiro. Muchas mañanas, su personal no puede ni siquiera ver la cercana Bahía de Guanabara por el denso *smog*. De cualquier manera, un primer plano de la bahía tampoco sería una vista agradable, pues las aguas costeras están marrones y muertas por falta de oxígeno, debido a la contaminación orgánica de las aguas cloacales y residuales. Las aguas de Guanabara, en su momento el exponente de la belleza de Rio, languidecen hoy como un sucio remanso. Al sur de la ciudad, la bahía de Sepetiba va camino al mismo destino.

La contaminación del aire y del agua en Rio amenaza seriamente su prometedor futuro como centro para el comercio y el turismo de todo el mundo, y su declinación ambiental ha traído aparejado para su gente el aumento de las enfermedades, la pérdida de las pesquerías —alguna vez muy prósperas— y la disminución de las actividades recreativas. El ambiente de Rio se ha deteriorado por muchas razones, pero la principal es la pérdida de efectividad de Feema¹. En el decenio de 1980, este organismo perdió respaldo político, vio reducido su presupuesto y quedó con un sistema administrativo obsoleto.

En una tarde de 1996, una celebración callejera improvisada marcó el comienzo de una nueva etapa para este organismo. Los empleados aplaudían mientras un camión se alejaba cargado con la minicomputadora arcaica, que había contenido los

1. Véase Von Amsberg (1996) que analiza en detalle los problemas de Feema.

registros centrales de la entidad. Atendido por una pequeña cofradía de técnicos que, de tanto en tanto, redactaba algún informe, este equipo quedaba alejado de los departamentos responsables de la planificación ambiental, las inspecciones a las fábricas y el cumplimiento de las normas. En su mayoría, los registros estaban archivados en mohosas carpetas o habían sido ingresados sin método alguno en la PC independiente, que seguía siendo de exclusivo dominio de un gerente departamental. La entidad había estado funcionando así durante diez años, con un mínimo de coordinación y comunicación interna.

En momentos en que el camión con la computadora se alejaba, arriba comenzaba a funcionar un nuevo sistema informático conectado en red, como símbolo del cambio fundamental de la política de la Fundación. Al estar en red, los distintos departamentos podían guardar sus registros en una base de datos común, a la que tenían acceso todas las oficinas. El sistema era un reflejo de la nueva política del organismo: la propuesta del nuevo presidente de Feema era avanzar más allá de la reglamentación legalista, en la etapa final de los procesos, para comenzar a aplicar estrategias que respondieran a la evaluación de los costos y beneficios globales para el Estado de Rio de Janeiro.

En respuesta a las nuevas directivas, los gerentes comenzaron a pedir informes que combinaban datos de distintos departamentos. Aumentó la eficacia del personal técnico porque la base de datos en red le permitía analizar las tendencias en las emisiones, los reclamos de la comunidad, los informes de las inspecciones y los registros de los puestos de control del aire y el agua, como los existentes en las bahías de Guanabara y Sepetiba. El nuevo sistema de información geográfica resultó de gran utilidad al permitir trazar instantáneamente mapas de la calidad del agua y del aire, de los centros de población y de las fuentes de contaminación, que sirvieron para identificar tanto a los peores problemas de contaminación como a las empresas contaminadoras.

Naturalmente, la renovación de Feema no fue sólo producto de la modernización de los sistemas informáticos. Al igual que sus colegas de Ciudad Juárez, México, los directores de la Fundación han destacado la participación de la comunidad en la elaboración y aplicación de las reglamentaciones, para lo cual a su vez fue necesario instruir al público sobre la calidad, los objetivos y el progreso en materia ambiental, así como sobre el grado de cumplimiento de las principales fuentes de contaminación. El nuevo sistema le permitió proporcionar esta información en forma gráfica y convincente. A fin de capitalizar la participación del público, se comenzó a analizar un sistema de calificación de las empresas contaminadoras, similar al programa Proper de Indonesia.

La Fundación también se preocupó por establecer una relación más productiva con los empresarios. Tradicionalmente, se había manejado a través de negociaciones con los gerentes de planta. Con un nuevo criterio, su presidente se reunió con los principales industriales para llegar a un consenso sobre los objetivos ecológicos del Esta-

do de Rio de Janeiro. Respaldaron este enfoque los altos ejecutivos progresistas que imaginaban a Rio como un centro comercial e industrial internacional, respetuoso del medio ambiente. Los directivos de Feema también lograron que los grupos empresariales asumieran colectivamente la responsabilidad de cumplir las metas de reducción de la contaminación. Como la entidad estaba mejor equipada para brindar información fidedigna sobre la situación del medio ambiente y las medidas más urgentes que era preciso adoptar, los ejecutivos escucharon las propuestas con mayor atención.

Como tercera iniciativa, la Fundación se preocupó por establecer una estrecha relación con el Banco Mundial y otros organismos internacionales. Estas instituciones también se habían volcado hacia métodos más eficientes que la regulación en la etapa final de los procesos y fomentaban ahora la creación de instrumentos normativos más flexibles, la cooperación entre el gobierno y la industria y el análisis de la relación costo/beneficio para determinar prioridades. El Banco y otras instituciones brindaron respaldo financiero y técnico para el nuevo sistema informático de la Fundación, contribuyeron a elaborar planes de acción y auspiciaron proyectos específicos para reducir la contaminación del aire y del agua en el Estado de Rio de Janeiro.

La reforma ambiental de Rio es similar a muchas otras reorganizaciones, donde las autoridades utilizan los sistemas informáticos descentralizados para evaluar sus opciones y diseñar programas que resulten eficaces y de costo mínimo, basados en múltiples fuentes de datos. La nueva tecnología ha reducido los costos de recopilación, procesamiento y distribución de la información; ello, a su vez, permite a las autoridades mediar entre las comunidades y las empresas para lograr acuerdos ambientales más satisfactorios. Gracias a la cooperación más estrecha entre las distintas fuerzas de la sociedad, las reformas de la política ambiental gozan de mayor respaldo político².

6.1 CONTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

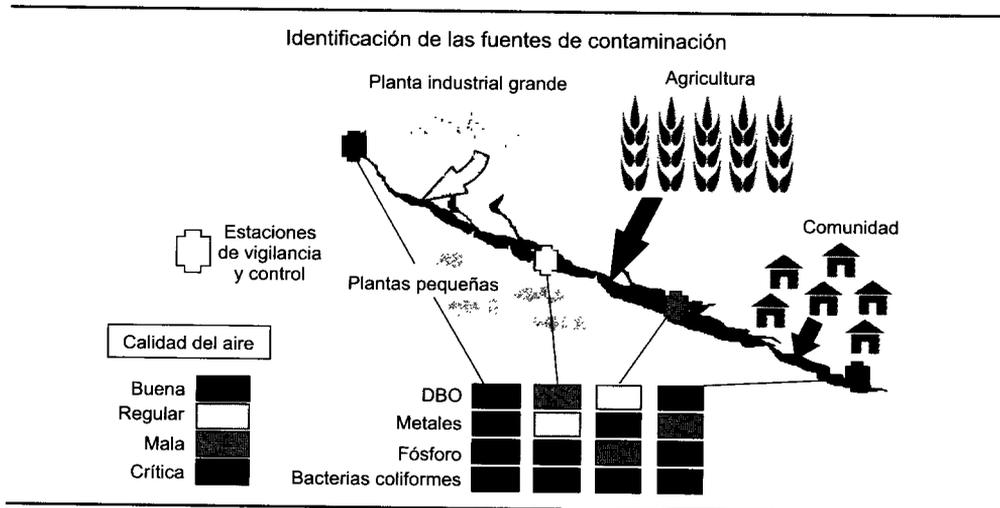
La información oportuna, precisa y bien organizada es de importancia fundamental para esta nueva metodología. A fin de ilustrar el funcionamiento de un sistema eficaz de información ambiental, tómesese el caso hipotético de un río contaminado. Como resultado de las descargas de diversas actividades desarrolladas a lo largo del río —una gran fábrica, varias plantas fabriles pequeñas, una zona rural y una comunidad ribereña— la calidad del agua va disminuyendo corriente abajo.

En vista de que dispone de poco personal capacitado y escaso tiempo, en lugar de llevar un abultado catálogo de información sobre todas las descargas posibles, el organismo local de control ambiental concentra sus esfuerzos en el seguimiento pre-

2. Véase Hanrahan, Keene, Shaman y Wheeler (1998) y el Banco Mundial (1999) que tratan en detalle el nuevo sistema.

ciso de los contaminantes que más deterioran la calidad del agua. Feema se concentra entonces en los metales pesados, la bacteria coliforme fecal, la demanda biológica de oxígeno (DBO) y el fósforo (Figura 6.1); los dos primeros contaminantes representan una amenaza seria para la salud humana, mientras que los dos últimos dañan el ecosistema.

Figura 6.1
Seguimiento de la contaminación



El ente regulador exige que todas las fábricas a lo largo del río presenten informes periódicos, certificados por auditores externos, sobre la emisión de estas sustancias. Normalmente, estos informes son exactos porque, de lo contrario, se incluye a los auditores deshonestos en una lista negra que les impide trabajar. Al azar y sorpresivamente, se realizan inspecciones oficiales; de este modo, hay una elevada probabilidad de descubrir informes falsos.

Los aparatos detectores colocados en el río confirman las descargas declaradas y miden sus consecuencias. Esta información se ingresa en un programa normalizado de base de datos, fácil de usar y que incluye un modelo de dispersión, diseñado por los técnicos de la Fundación, que efectúa el seguimiento de la contaminación según los datos sobre medida del gasto, caudal, temperatura del río y otros factores.

En el primer detector aguas arriba, en la Figura 6.1, no se registra una contaminación muy importante (todas las marcas son *buenas*). Las autoridades saben que aguas abajo existe una gran planta elaboradora de alimentos, que descarga en el río aguas residuales con elevada DBO. Un pequeño complejo industrial ubicado más abajo, formado por una curtiembre y una planta textil, ha informado que descarga metales

pesados, con mayor DBO. El segundo detector del río muestra que estas descargas afectan seriamente la calidad del agua y el sistema califica como *mala* la DBO y como *regular* la existencia de metales. Pasada la zona industrial, hay varias granjas grandes sobre las márgenes del río; el tercer detector revela una gran carga de fósforo proveniente del escurrimiento de los fertilizantes y el sistema califica como *mala* la presencia de este elemento. El detector también indica que el río ha asimilado parte de la DBO, por lo cual su calificación asciende a *regular*, mientras que la marca para los metales se torna *crítica*.

Por último, el río fluye junto a una población que descarga aguas cloacales sin tratar, con una elevada DBO, bacterias coliformes fecales y fósforo de los detergentes hogareños. La cuarta estación detectora califica la DBO y las bacterias como *crítica*, aunque los metales han mejorado a *mala* porque algunos se han asentado en el fondo, pero más tarde depositarán en los tejidos de los peces. La calificación del fósforo llega a *crítica* debido a la combinación del escurrimiento en las zonas agropecuarias y las aguas residuales de la población.

Cuando el río deja atrás la zona de control, a todos los fines prácticos, está muerto. Es peligroso beber su agua, contaminada por elementos patógenos, e incluso nadar; la cantidad de oxígeno disuelta es tan baja que pocas especies animales pueden sobrevivir, el contenido de metales es muy alto para que la gente pueda consumir sin peligro los peces que aún quedan y las algas modifican el color y olor del agua. Las comunidades que se hallan aguas abajo sufrirán las graves consecuencias de esta contaminación.

El ente regulador ha cumplido sus tres primeras funciones: identificar las principales fuentes de contaminación, vigilar sus efluentes y analizar el efecto en la calidad del medio ambiente. El sistema informático está enlazado con un sistema de información geográfica, que permite a sus usuarios obtener cuadros y mapas que suministran datos sobre la calidad ambiental en cada punto del río, así como sobre las características de las empresas contaminadoras, las descargas y el grado de acatamiento de las normas (Figura 6.2).

Selección de un plan de acción

Aunque los datos sobre las fuentes de contaminación y la calidad del medio ambiente son fundamentales, los responsables de las políticas del sector deben analizar con mayor detenimiento los resultados para hallar las soluciones más eficaces y menos costosas. A tal fin, el equipo de técnicos del ente regulador utiliza la base de datos y los mejores modelos disponibles para calcular los daños que la contaminación provoca a la salud humana, así como la pérdida de vida acuática, actividades recreativas y producción económica. El equipo también analiza las características de las empresas contaminadoras para identificar a aquellas que, ante la aplicación de reglamentación más estricta, puedan dar una respuesta pronta y con un costo reducido (Figura 6.3).

Figura 6.2
Recopilación de datos

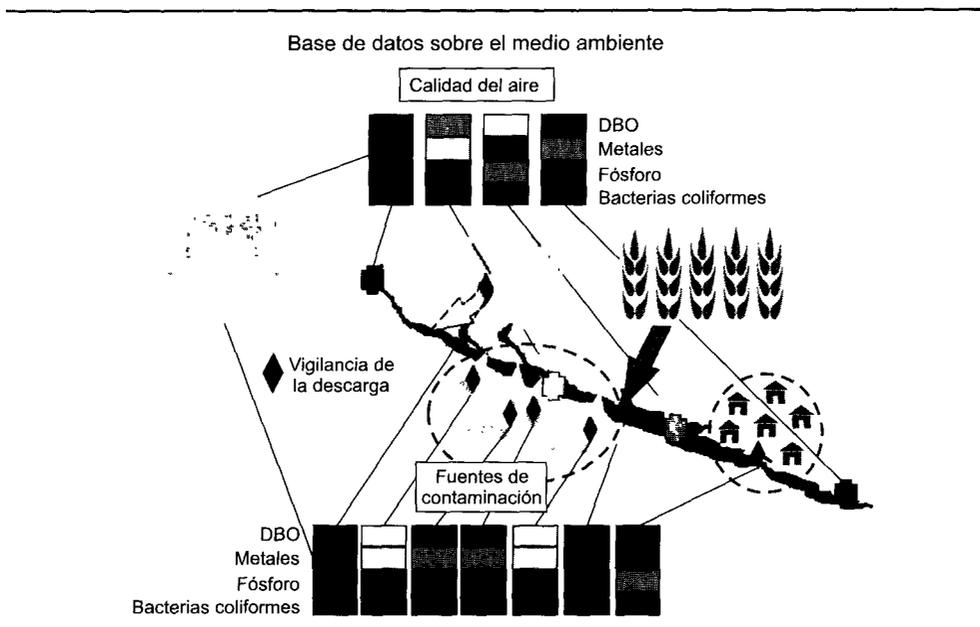
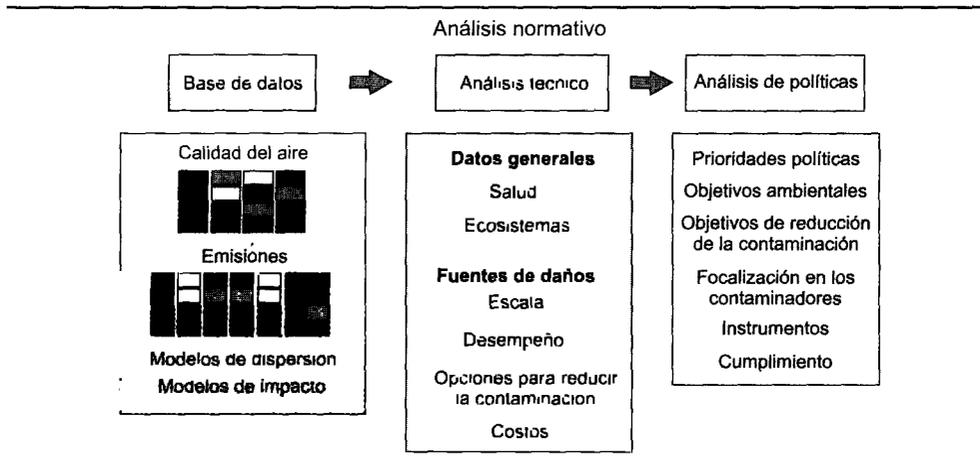


Figura 6.3
Análisis



Las autoridades toman en cuenta todos estos factores para luego fijar una estrategia que determine los elementos contaminantes que se han de reglamentar, las metas de calidad ambiental, los plazos para alcanzarlas y los instrumentos normativos apro-

piados: cargos por contaminación, permisos negociables o límites de emisiones. Tienen que decidir además en qué fuentes de contaminación se van a concentrar, para lo cual deberán considerar la importancia de las fábricas en su calidad de fuentes de trabajo y otras cuestiones delicadas desde un punto de vista político. Los organismos ambientales saben que, en la práctica, su eficacia depende del apoyo a largo plazo y la información constante que les proporcionen los grupos regulados por la legislación.

6.2 CREACIÓN DE ALIANZAS PARA PROMOVER EL CAMBIO

Cuando se desea reglamentar una actividad, la credibilidad es moneda irremplazable, porque el peso político de las autoridades ambientales y su respaldo financiero caerán abruptamente si el público cree que un organismo es corrupto o incompetente. Además, si se pierde la credibilidad, las empresas contaminadoras se opondrán con mayor facilidad a las normas y la prensa dejará de lado la información suministrada por el organismo.

Los estrategias de la reforma ambiental han descubierto tres claves para conservar el bien precioso de la credibilidad: concentración de los esfuerzos, transparencia y participación de la comunidad. Para las organizaciones de los países en desarrollo, con presupuestos ceñidos, la concentración de los esfuerzos representa la mejor protección contra una falla operativa y la pérdida de la reputación. Es posible evitar dificultades serias si se concentran en un grupo pequeño de empresas muy contaminadoras, reglamentan sólo los principales contaminantes, los controlan con eficacia, verifican el acatamiento de las normas, documentan sus actividades y las dan a publicidad. Si las entidades se fijan metas que exceden sus recursos, durante algún tiempo quizás parezca que todo marcha bien, pero la confianza se desvanecerá cuando el público advierta que los errores de hecho y de concepto se van acumulando.

La segunda clave de la credibilidad es la transparencia, porque evita la corrupción. La corrupción puede instalarse en los estamentos más elevados de la administración pública sin ser detectada en mucho tiempo; incluso si los directivos son honestos, los inspectores pueden dejarse tentar por el secreto y aceptar dádivas muy superiores a sus salarios. Si la información no se divulga públicamente, las comunidades no tienen forma de saber si las autoridades cumplen su labor. La solución al problema del secreto es evidente: dar a publicidad en forma constante e imparcial las emisiones de las empresas contaminadoras, las consecuencias sobre el medio ambiente local, el resultado de las inspecciones y las medidas que aseguren el acatamiento de las disposiciones. Se han tratado ya en el Capítulo 3 algunos programas innovadores de difusión pública en varios países de Asia y América Latina; en el Recuadro 6.1 se describe el proceso que asegura la credibilidad del sistema de calificación Proper, de Indonesia.

Las primeras aplicaciones de políticas experimentales en el Brasil ilustran la importancia de la integridad de la información en los programas de difusión de datos

Recuadro 6.1 Proper: fortalecimiento de la credibilidad

En Indonesia, el sistema de calificación de las empresas contaminadoras y su difusión han reducido notablemente las emisiones y han despertado un fuerte apoyo popular. En su momento, la ejecución del programa se postergó por un año, hasta mediados de 1995, porque las autoridades de Bapedal consideraron que sólo tendría éxito si el público comprendía las calificaciones, confiaba en la información en que éstas se basaban y creía en la honestidad de los directivos del Proper.

La estrategia de las calificaciones se fundaba en su divulgación a la opinión pública. La compleja información se resumió en un esquema sencillo de calificación en cinco colores y así el Proper permitió al público comparar las empresas contaminadoras de numerosas localidades y sectores industriales. Mediante estas calificaciones, los medios de difusión pudieron dar a conocer fácilmente qué fábricas cumplían con las normas y cuáles no.

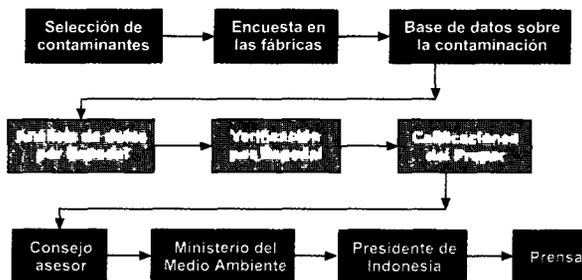
La integridad de los datos representó un desafío importante. Las autoridades ambientales tenían relativamente poca experiencia en la recopilación, verificación y análisis de grandes volúmenes de datos, de modo que, en un principio, el Proper tuvo algunas fallas, antes que el Ministerio del Medio Ambiente estuviera satisfecho con el sistema de calificación. Por último, con la ayuda de equipos técnicos del Banco Mundial, Canadá, Australia y los Estados Unidos, Bapedal logró desarrollar un sistema confiable para vigilar, registrar y analizar los efluentes industriales de una muestra experimental de fábricas.

Para que el sistema despertara mayor confianza entre las partes interesadas, Bapedal ideó un cuidadoso proceso de verificación de las calificaciones por tres instancias: un consejo asesor, con representantes de instituciones académicas, la industria, otros organismos oficiales y ONG ambientalistas; el Ministerio del Medio Ambiente y, por último, el propio presidente de la nación (Figura del recuadro). Las primeras calificaciones salieron ilesas de estas verificaciones y tuvieron gran repercusión entre la comunidad empresarial al saber que el presidente de Indonesia las había aprobado.

Estas cuidadosas medidas han dado sus frutos: el Proper ha conservado su reputación de coherente y objetivo, y continúa gozando del respaldo del público, a pesar de la crisis política y financiera de Indonesia.

Figura R-6.1
Etapas del desarrollo del Proper

Proper: Cómo asegurar la credibilidad



Fuente: Shakeb Afsah; Bapedal

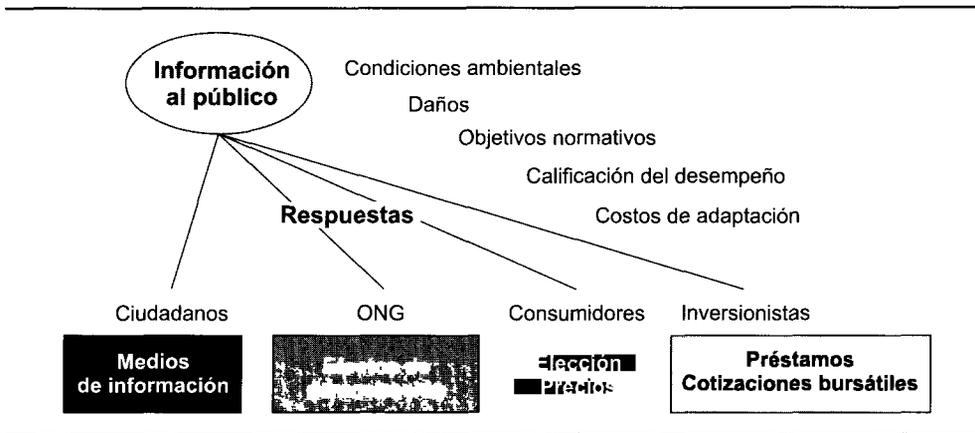
sobre contaminación. En el decenio de 1970, los organismos de control ambiental de los estados de Rio y São Paulo trataron de presionar, mediante la publicación de sus nombres, a las empresas que generaban más contaminación. Las compañías en cuestión demandaron a sendos organismos. En São Paulo, Cetesb pudo sobrellevar el juicio porque contaba con información fehaciente que respaldaba sus reivindicaciones. Luego de que el tribunal desestimara el juicio, las firmas que aparecían en esta lista negra redujeron rápidamente sus niveles de contaminación, para no estar en la mira del público. En Rio, por el contrario, la información con que contaba Feema era muy endeble, el tribunal falló a favor de los demandantes y el programa de difusión de la información se derrumbó³.

La amplia participación de la sociedad también fortalece la confianza pública. La política y el teatro comparten un rasgo característico: una vez que los actores han aparecido sobre el escenario, su existencia se convierte en parte del drama. La audiencia les asigna un papel del cual no se pueden desprender sin algún comentario o justificación. Los responsables de las reformas ambientales aprovechan este principio y hacen salir a escena a los líderes de las comunidades que sufren los problemas de contaminación más graves. Una vez que estas personalidades han hecho su aparición, los opositores de las reformas no pueden ignorarlos y su presencia contribuye a asegurar que los propios entes reguladores no sean asimilados por intereses especiales. A pesar de la importancia de intensificar la participación comunitaria, no todas las autoridades ambientales la acogen bien. Pocas veces se cede el poder voluntariamente y quizás la tarea más difícil de los ejecutores de una reforma sea convencer a sus propios colegas de que fomenten una mayor participación.

Un marco normativo eficaz promueve la comunicación entre las partes. A medida que las comunidades y los mercados logran mayor acceso a la información sobre la contaminación, mediante variados conductos de presión se puede inducir a los contaminadores a reducir sus emisiones (Figura 6.4). También es de suma importancia la información que proporciona el público: las autoridades eficientes deben comprender las inquietudes ecológicas de la comunidad y actuar en consecuencia. Con este objetivo, el Ministerio del Medio Ambiente de México está creando centros comunitarios donde automáticamente se registran, catalogan y encauzan a las autoridades competentes todos los reclamos de los ciudadanos sobre temas ambientales. Estos sistemas permiten a los entes reguladores identificar las zonas con problemas graves y a los ciudadanos controlar si se han atendido sus reclamos.

3. Entrevistas con el personal de Cetesb y Feema.

Figura 6.4
Reacciones ante la información al público



6.3 CONTINUIDAD DE LAS REFORMAS

En muchos casos es difícil mantener las reformas ambientales. Cuando cambia un gobierno, la adhesión de las altas esferas a una normativa ambiental puede sufrir altibajos. Aunque apoyen los programas existentes, en contadas ocasiones los ministros del medio ambiente designados por razones políticas conocen a fondo la problemática ambiental en el momento de asumir su cargo. Para no perder eficacia, el personal jerárquico de los entes reguladores no sólo debe tener aptitud técnica sino que, además, debe vender continuamente sus programas, desarrollar habilidad política y diseñar estrategias presupuestarias de largo plazo.

Cómo asegurar el presupuesto

La teoría tradicional de las finanzas públicas reconoce que los cargos y multas por contaminación son incentivos útiles para reducir las emisiones, pero también sostiene que las rentas por este concepto deben remitirse al gobierno regional o nacional. Si el gobierno dispusiera de todos los ingresos por cargos y multas, podría financiar los programas sociales, educativos o ambientales con índices de costo/beneficio más elevados.

Nadie podría objetar esta postura, si el gobierno tuviera previsión absoluta, neutralidad platónica y eficiencia administrativa sin fisuras. El gasto público contemplaría no sólo los programas actuales sino también las inversiones de largo plazo y los planificadores estatales podrían asegurar un flujo estable de los fondos. Lamentablemente, tal situación dista de ser real, especialmente en los países en desarrollo, donde el proceso político es muy peculiar, inestable y propenso a crisis súbitas que agotan los presupuestos.

Los entes reguladores deben hacer frente continuamente a las dificultades que plantean los intereses que se sienten amenazados. Si bien algunos industriales poseen una visión estratégica y respaldan las normas eficaces, otros no ven más que los resultados inmediatos. Los más recalcitrantes pueden incluso presionar a sus aliados políticos para que recorten el presupuesto de los organismos de control ambiental y hasta quizás cuenten con el respaldo de algunos dirigentes sindicales, que ven al control estricto de la contaminación como una amenaza a las fuentes de trabajo.

Enfrentadas diariamente a estas realidades, las autoridades ambientales a menudo retienen el control de los cargos y multas por contaminación porque son una fuente segura de financiamiento y este mismo control se constituye en un incentivo para cobrar dichos recargos a los contaminadores. El deseo de los entes reguladores de que la administración central no absorba la totalidad de estos ingresos coincide con la postura de los políticos y líderes empresariales locales, quienes abogan porque las imposiciones locales se destinen a solventar los programas de protección ambiental de la zona. Los ejecutores de los programas de reforma ambiental deben tener presente estas consideraciones, porque los empresarios y políticos hostiles pueden llegar a obstaculizar los programas nuevos.

En Colombia, el sistema de cargos por contaminación avanzó cuando las autoridades, los industriales y los administradores de los servicios cloacales convinieron en utilizar parte de estas rentas para financiar los organismos regionales de control ambiental e invertir el resto en proyectos ecológicos locales (Recuadro 6.2). Aunque la teoría de las finanzas públicas no respalda esta práctica, la solidez del programa se impuso a esta "falla" conceptual. Este régimen colombiano representa un gran progreso en lo que a eficacia de las normas se refiere y el mecanismo de financiación local asegura en cierta medida la efectividad y la estabilidad a largo plazo.

Sin embargo, aceptar una realidad política no implica aprobar sin reservas un plan de financiación. Los planificadores del sistema colombiano han favorecido la aplicación de claros criterios de costo/beneficio a la financiación local de los proyectos de reducción de la contaminación. Los proyectos válidos pueden incluir los sistemas públicos de tratamiento de aguas residuales e incluso respaldar la incorporación de sistemas de ordenación ambiental en las empresas pequeñas y medianas (Capítulo 4). En la mayoría de los casos, tal vez sea desaconsejable subvencionar préstamos a empresas privadas para la instalación de sistemas de tratamiento de la contaminación en la descarga. En numerosos estudios internacionales se ha demostrado que a menudo las firmas grandes obtienen fondos simplemente porque pueden presentar buenas propuestas técnicas. Empero, con incentivos adecuados, como cargos por contaminación y otros instrumentos similares, esas firmas de todos modos adoptarán técnicas de producción menos contaminantes⁴.

4. Véase Lovei (1995), que analiza detalladamente este tema.

Recuadro 6.2 Régimen de coparticipación de fondos en Colombia

En el Capítulo 2 se describió el nuevo sistema normativo de Colombia, mediante el cual se imponen cargos a las empresas contaminadoras por cada unidad de emisión. El sistema anterior de normas estandarizadas facultaba a los entes reguladores regionales a multar a las plantas que no cumplieran con las disposiciones vigentes. Pero en muchos casos esto no sucedía, porque los procedimientos para hacer cumplir las normas eran engorrosos y se prestaban a tácticas jurídicas dilatorias. El nuevo sistema de cargos por contaminación tira por la borda las sanciones penales: las fábricas tienen libertad de contaminar y pagar, pero los cargos son lo suficientemente elevados como para que afecten significativamente los cálculos de costos de las empresas.

En la etapa de elaboración del programa en el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, los diseñadores se concentraron en las cuestiones técnicas, como el cálculo de los costos de reducción de la contaminación y los cargos que podrían acotar significativamente la contaminación, sin enviar a las empresas a la quiebra. Sin embargo, al intentar poner en marcha el programa, sus autores comprobaron que las cuestiones políticas eclipsaban a las técnicas. Las propias empresas contaminadoras definieron su principal inquietud: ¿adónde se destinaría el dinero que ellas pagarán? Los organismos regionales reclamaban parte de los fondos, porque deseaban lograr una cierta independencia del circuito político de financiamiento. El empresariado local y los administradores de los servicios públicos aceptaron la idea, pero se rehusaban a tener que remitir el saldo al tesoro nacional. No les impresionaba el argumento de que los cargos mejorarían automáticamente el medio ambiente al representar, por una cuestión de costos, un incentivo para que las fábricas redujeran la contaminación. En lugar de ello, consideraban a los cargos como un sacrificio financiero que estaban dispuestos a aceptar sólo si la renta se utilizaba para financiar inversiones locales en procesos de producción menos contaminantes y plantas de tratamiento de aguas residuales.

Sin el respaldo de los industriales y de los administradores de los servicios públicos, no fue posible poner en práctica el programa de cargos. Como se avecinaban negociaciones duras, los departamentos regionales del medio ambiente se aseguraron el apoyo de organizaciones comunitarias como aliados en la mesa de negociaciones. Después de mucho esfuerzo, los representantes del Ministerio del Medio Ambiente, los organismos regionales, los industriales, los administradores de los servicios públicos y las organizaciones comunitarias llegaron a una solución aceptable para todos. Una cierta proporción de las rentas derivadas del nuevo régimen de cargos se destinaría a sostener los entes reguladores, pero el grueso de dichas rentas se utilizaría para constituir "fondos de descontaminación regional" para financiar proyectos ambientales locales. En la Figura del Recuadro 6.2 se resumen las recomendaciones del Ministerio del Medio Ambiente sobre el destino de los fondos, que han sido adoptadas por la mayoría de las autoridades regionales.

La teoría de las finanzas públicas no aprueba que los ingresos provenientes de los cargos se destinen exclusivamente a los proyectos ambientales, pero en realidad los diseñadores del programa no tuvieron elección: si no había fondos regionales, no había programa. El Ministerio aceptó el conjunto de medidas y, demostrando gran ingenio, encomendó a uno de los principales bancos comerciales de Colombia recaudar (por una comisión) los cargos por contaminación, administrar los fondos para obtener el interés máximo posible y luego desembolsarlos para el financiamiento de proyectos aprobados. Esta solución liberó de esta carga a los organismos locales, que tenían poca experiencia en facturación, cobranza y desembolso de los fondos, y al

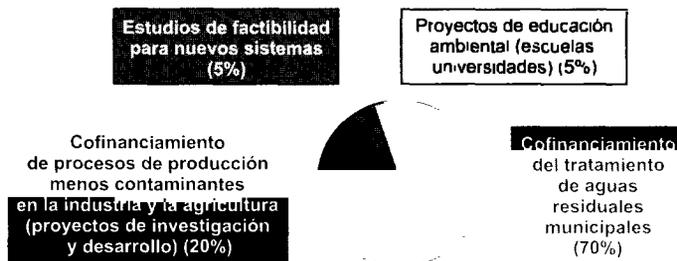
(Continuación Recuadro 6.2)

mismo tiempo alentó a las empresas contaminadoras del sector privado a pagar, a fin de conservar sus calificaciones de crédito.

Figura R-6.2

Uso de los ingresos provenientes de los cargos por contaminación

Distribución de los fondos de descontaminación regional en Colombia



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente de Colombia

Casos de éxito

Los casos de tres países que adoptaron programas nuevos ilustran los aspectos políticos de las reformas satisfactorias⁵.

En Colombia, el régimen de cargos por contaminación ha dado lugar, en muchas regiones administrativas, al nacimiento de fuertes alianzas entre las partes interesadas. Como se describe en el Capítulo 2, las autoridades de cada región actúan como mediadoras en las negociaciones entre la industria y la comunidad para fijar metas de reducción de la contaminación y plazos para elevar los cargos si no se cumplen los objetivos. Mediante esta participación activa, la comunidad ha prestado un fuerte apoyo al programa y se ha logrado aislar a los opositores políticos y burocráticos.

A fin de fortalecer el apoyo comunitario, los promotores del programa están bregando por la aplicación de un proyecto complementario de divulgación de la información, similar al Proper de Indonesia. Consideran que constituye un medio muy poderoso para educar en cuestiones ambientales y al mismo tiempo contrarrestar la desconfianza del pueblo en las instituciones públicas. Los defensores del programa también conside-

5. Estos casos se extraen de la experiencia compartida por los autores con los organismos ambientales de Colombia, Indonesia y Filipinas.

ran que si las comunidades tienen un conocimiento más cabal de las fuentes locales de contaminación, se pondrán informalmente a las empresas contaminadoras y al mismo tiempo realizarán con ellas negociaciones formales sobre cargos y metas de protección ambiental.

En Indonesia, donde los creadores del Proper también contaban con el apoyo de la comunidad, algunas ONG que se ocupaban de temas ambientales temieron inicialmente que la prensa las desplazara de su papel tradicional de defensores de la comunidad. Para asegurar su respaldo, el Organismo de Ordenación de los Efectos Ambientales (Bapedal) las invitó a incorporarse al grupo consultor que revisaba las calificaciones de los establecimientos industriales antes de su difusión pública. Las ONG aceptaron, principalmente porque tenían una relación de larga data con el delegado de control ambiental de Bapedal.

Bapedal también logró reclutar el apoyo de dirigentes empresariales progresistas. Los autores del Proper sabían perfectamente que las empresas con tecnología de avanzada, como PT Indah Kiat, podían alcanzar buenas calificaciones (Capítulo 3) y confiaban en que los ejecutivos de esas firmas respaldarían el programa para lograr ventajas competitivas. Pero las autoridades del Proper se empeñaron incluso en evitar el antagonismo de las empresas cuyas calificaciones fueran inicialmente inferiores a los niveles exigidos, para lo cual determinaron con precisión las causas de las calificaciones bajas, sugirieron medidas para corregirlas y ofrecieron un período de gracia antes de anunciar formalmente las calificaciones. Los funcionarios se reunieron periódicamente con los gerentes de las empresas para conocer sus inquietudes. Para consolidar el apoyo a largo plazo, el presidente de Indonesia avaló las primeras calificaciones del Proper y el vicepresidente, como parte de las actividades del Día de la Tierra en Indonesia, anunció públicamente el nombre de las fábricas que habían obtenido las mejores calificaciones.

En Filipinas, los creadores del programa EcoWatch de difusión de la información adoptaron una estrategia política similar. El presidente de la nación anunció oficialmente el EcoWatch junto con los directivos de la Asociación de empresarios de Filipinas, que alentó a sus miembros a tomar parte en el programa. El presidente reiteró su respaldo en discursos y anuncios oficiales y el programa otorgó un período de gracia a las empresas con baja calificación antes de difundir la información.

6.4 ADAPTACIÓN AL CAMBIO

La política sigue siendo el arte de lo posible y ninguna reforma de las políticas ambientales puede prever todos los acontecimientos adversos. Los desórdenes políticos son hechos comunes en muchos países en desarrollo y las crisis imprevistas o los grandes movimientos políticos pueden socavar incluso los programas satisfactorios que cuentan con un respaldo sólido. En Ciudad Juárez, la decisión del gobierno mexi-

cano de suspender la subvención del gas propano fue perjudicial para un programa que había logrado la conversión de muchos hornos de ladrillos a combustibles menos contaminantes. La crisis financiera de Indonesia encareció los insumos importados usados para combatir la contaminación y obligó a reducir los presupuestos de los entes reguladores, con lo cual se revirtió parte del éxito obtenido con el Proper.

Sin embargo, muchas reformas bien diseñadas han conseguido resistir los rápidos cambios políticos; tal es el caso de los tres programas comentados en este capítulo (Recuadro 6.3), cuya supervivencia se debe, en gran parte, al espíritu empresarial y político de sus diseñadores y al respeto de éstos por los tres principios fundamentales que deben observar las reglamentaciones innovadoras: concentración de los esfuerzos, transparencia y participación de la comunidad.

Recuadro 6.3 Continuidad de las reformas ante los cambios políticos

Las reformas de las políticas ambientales continúan siendo vulnerables a los cambios políticos hasta tanto no estén plenamente institucionalizadas. En la Figura del recuadro se ilustra de qué manera la consolidación de las elecciones en los países en desarrollo ha aumentado la velocidad de los cambios políticos. Sin embargo, como se puede apreciar en los ejemplos siguientes, los programas sólidos y con fuerte apoyo popular han sobrevivido a la reiterada renovación de los gobiernos nacionales.

Colombia

En 1993, el Congreso de Colombia creó el Ministerio del Medio Ambiente y el concepto "el que contamina paga" como principio fundamental de la legislación nacional. En 1997, la Oficina de Análisis Económico, dependiente del Ministerio, tradujo este principio en una política y estableció el programa nacional de cargos por contaminación. Comenzó a aplicarse en 1998, cuando la Corporación Autónoma Regional río Negro-Nare (Cornare), con sede cerca de Medellín, empezó a cobrar a las fábricas locales las emisiones que efectuaban.

El programa ha estado en vigencia desde entonces, bajo la dirección de tres ministros del Medio Ambiente diferentes: José Vicente Mogollón (1996-1997), Eduardo Verano de la Rosa (1997-1998) y Juan Mayr Maldonado (desde 1998). Este último asumió cuando Andrés Pastrana Arango, del Partido Conservador, derrotó a Horacio Serpa, del Partido Liberal, en las elecciones presidenciales. Aunque el gobierno nacional ha cambiado, continúa el apoyo al régimen de cargos por contaminación porque los distritos electorales del programa siguen siendo políticamente fuertes.

Indonesia

En 1993, el delegado de control ambiental de Bapedal propuso el sistema Proper al ministro del Medio Ambiente de Indonesia, Sarwono Kusumaatmadja. Luego de una cuidadosa elaboración, el programa se puso en marcha, a título experimental, a mediados de 1995 y se lo consideró un éxito político de primera magnitud del gobierno de Suharto. A mediados de 1997 se desató la crisis política y financiera en Indonesia. Durante los turbulentos tiempos que siguie-

(Continuación Recuadro 6.3)

ron, el Proper continuó en vigencia durante la gestión de dos nuevos ministros ambientales: Wijoyo Sudarsono y Sergir Panangian. El delegado de Bapedal que concibió el Proper ya no está en funciones y el programa ha debido sortear recortes presupuestarios, al igual que otros programas ambientales. No obstante, el programa sigue contando con el apoyo popular y continúa vigente. El plan original que contemplaba la calificación de 2.000 fábricas para el año 2000 parece ahora ambicioso, pero se espera tener calificadas a unas 500 fábricas para fines de 1999.

Filipinas

Muchos países siguieron con interés la evolución del Proper, en especial la vecina Filipinas. En 1996, Víctor Ramos, secretario del Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales (DENR), lanzó un programa similar denominado EcoWatch. El presidente Fidel Ramos respaldó públicamente el programa, que se concentró inicialmente en la contaminación orgánica del agua en la región de la capital nacional. En un lapso de 18 meses, el EcoWatch pasó de controlar 52 a 83 empresas contaminadoras importantes y el acatamiento de las normas por parte de estas firmas se elevó del 8% al 58%. Este comienzo auspicioso le aseguró el respaldo generalizado de la prensa, los dirigentes de la comunidad y las organizaciones no gubernamentales conservacionistas.

Tras las elecciones de 1998, el secretario Ramos dejó sus funciones junto con el presidente Ramos; el presidente electo, José Ejército Estrada, designó a Antonio Cerilles como nuevo secretario del Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Luego de hacer un balance, la nueva administración decidió continuar con el EcoWatch, pues contaba con el respaldo de muchos de sus votantes. Los planes actuales contemplan una rápida expansión del programa hasta abarcar las empresas que más contaminación generan en todo el país.

Figura R-6.3
Las elecciones en los países en desarrollo

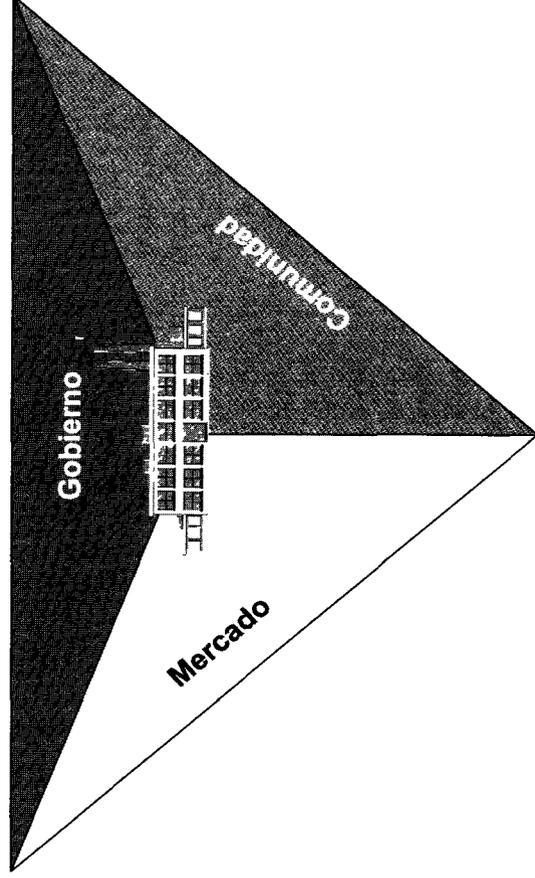


Fuente: Fundación Internacional para los Sistemas Electorales (IFES) (1999)

REFERENCIAS

- Hanrahan, D., M. Keene, D. Shaman y D. Wheeler, 1998, "Developing Partnerships for Effective Pollution Management", *Environment Matters at the World Bank*, Annual Review.
- IFES (International Foundation for Election Systems), 1999, "IFES Elections Calendar", available at <http://www.ifes.org/eleccal.htm>.
- Lovei, M., 1995, "Financing Pollution Abatement: Theory and Practice", World Bank Environment Department Paper, No. 28.
- Von Amsberg, J., 1996, Brazil: Managing Environmental Pollution in the State of Rio de Janeiro, World Bank, Brazil Department, Report No. 15488-BR, agosto.
- , 1997, Brazil: Managing Pollution Problems, The Brown Environmental Agenda, World Bank, Brazil Department, Report No. 16635-BR, junio.
- World Bank, 1999, Pollution Prevention and Abatement Handbook (Preliminary Version), available at <http://wbln0018.worldbank.org/essd/PMExt.nsf>.
- Wheeler, D., 1997, "Information in Pollution Management: The New Model", en Von Amsberg (1997).
-

El nuevo modelo



Capítulo siete

ARMONIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL CON EL MEDIO AMBIENTE: EL NUEVO MODELO

Si miramos el futuro con moderado optimismo, podemos imaginar que la población de la Tierra se ha estabilizado en 10 mil millones de habitantes para el año 2050. Aproximadamente la mitad vive en los actuales países en desarrollo y un incremento anual del 5% durante medio siglo le ha permitido alcanzar un ingreso de US\$4.000 *per cápita*, el doble del nivel de los países de ingreso mediano al terminar el siglo. La gente aún aspira a disfrutar de ingresos más altos, pero la pobreza extrema ha desaparecido.

¿Quién no acogería con agrado tal perspectiva? Bien podría hacerse realidad, en vista de que muchos países han logrado un crecimiento del 5% desde 1950. Pero se vislumbra una sombra amenazante cuando nos damos cuenta de que esta hipótesis implica que la producción sería 25 veces mayor y el aumento de la contaminación podría ser gigantesco. Ante estos guarismos, algunos sostienen que los pobres nunca podrán disfrutar de prosperidad material, porque la civilización industrial marcha directamente hacia una catástrofe ambiental.

La historia del medio ambiente y el desarrollo no ha concluido aún y no garantizamos que tenga un final feliz. El calentamiento terrestre, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad y otros problemas siguen despertando temor. Nuestro trabajo se ha centrado en un solo capítulo de la historia y en una pregunta básica: ¿Puede la sociedad mantener la contaminación industrial local —no ya la de todo el mundo— dentro de límites aceptables, mientras la industria continúa creciendo? Para esta pregunta al menos, la respuesta parece ser afirmativa, si somos inteligentes y cuidadosos.

Somos optimistas porque la armonización de la industria con el medio ambiente no es una fantasía futurista. En todos los países, sin importar cuán pobres sean, algunas fábricas funcionan respetando normas internacionales de protección ambiental y muchas empresas rentables observan las reglamentaciones nacionales en la materia. Más aún, exhaustivas investigaciones han demostrado que las políticas económicas y ambientales, cuando son selectivas y racionales, pueden incrementar notablemente el número de empresas con buen desempeño ambiental. Para poner en práctica estas medidas, en algunos casos será necesario reformar las políticas económicas nacionales; en otros, renovar las reglamentaciones formales echando mano a recursos

novedosos, eficaces y de bajo costo, o bien aprovechar la capacidad de comunidades y mercados para ejercer presión, por canales informales, sobre las empresas que contaminan.

En este informe presentamos algunos programas innovadores que han demostrado su capacidad de reducir la contaminación. Los proyectos experimentales se están difundiendo en muchos países que deciden probar nuevos sistemas; al adquirir mayor experiencia podremos comprender mejor sus puntos fuertes y limitaciones. Por lo pronto, podemos afirmar que los resultados a la fecha resultan prometedores; de ellos surge que la acción coordinada en los tres frentes –reforma económica, reglamentación formal y reglamentación informal– puede reducir significativamente la contaminación industrial, incluso en los países muy pobres.

7.1 LAS CLAVES DEL PROGRESO

El progreso sostenido del control de la contaminación en los países en desarrollo depende de que se disponga de evidencia irrefutable de que sus costos y beneficios son superiores a los de otras inversiones sociales. Desde Beijing hasta São Paulo, los últimos estudios revelan que la reducción de los contaminantes más críticos es una inversión productiva en muchas zonas urbanas. Empero, la regulación de todos los contaminantes en todas las circunstancias resulta imposible de defender, tanto desde un punto de vista económico como político. Los organismos de control ambiental disponen de personal y recursos reducidos y perderán rápidamente el apoyo político si el público considera que son descuidados o injustos o que están mal informados. En Indonesia, el programa Proper de divulgación de la información ha puesto de manifiesto los logros de las estrategias que concentran sus esfuerzos en el seguimiento y registro cuidadosos de unos pocos contaminantes críticos descargados por empresas grandes.

Para conservar el respaldo político, las autoridades ambientales necesitan organizar información confiable, educar al público sobre las concesiones mutuas en la esfera ambiental y fomentar una amplia participación en la determinación de los objetivos. Tal participación es importante para mantener la credibilidad del sistema de cargos por contaminación en Colombia, del EcoWatch en Filipinas y del Proper en Indonesia. En este último caso, por ejemplo, las partes interesadas tienen oportunidad de analizar las calificaciones de las fábricas antes que se den a publicidad, con lo cual el ente regulador se ve obligado a organizar su sistema de recopilación y análisis de datos y la presentación de los informes. Y, como lo demuestra el caso de Ciudad Juárez, en México, las comunidades que participan en la formulación de las reglamentaciones respaldan sus objetivos, proporcionan información sobre las empresas contaminadoras locales y defienden a los organismos del medio ambiente ante la ofensiva política.

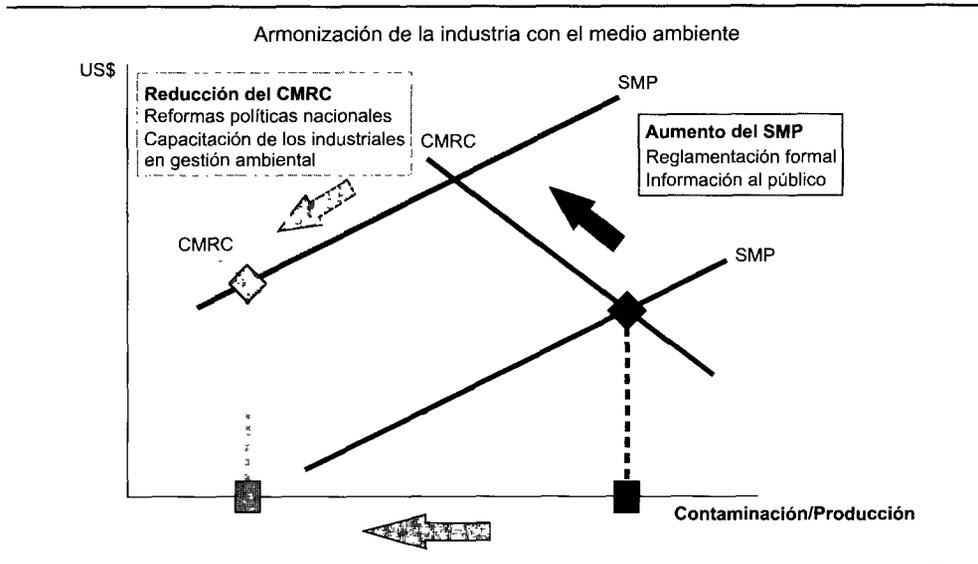
Los esfuerzos sostenidos de Feema, en Rio de Janeiro, revelan que son cruciales asimismo las buenas relaciones con los dirigentes empresariales, puesto que las asociaciones industriales a menudo tienen el peso político suficiente para vetar los programas de control ambiental. Los altos ejecutivos de las empresas cuya posición en el mercado depende de su buen desempeño ambiental serán aliados naturales de las autoridades. Los dirigentes que ya hayan invertido en procesos de fabricación menos contaminantes, respaldarán las medidas que exijan esfuerzos similares a sus competidores.

Incentivos para las empresas contaminadoras

Por último, es de suma importancia comprender que la gerencia de una empresa no dispone la contaminación porque le gusta deteriorar la calidad del aire y el agua, sino porque está tratando de minimizar costos. En las fábricas, las sanciones marginales previstas por contaminación (SMP) tienden a crecer con la intensidad de las emisiones. Pero cuando la gerencia reduce las emisiones, también aumenta el costo marginal de la reducción de la contaminación (CMRC), es decir, el precio por reducir la próxima unidad de contaminación, de manera que los directivos tratan de reducir los costos generales regulando las emisiones hasta que el CMRC iguale aproximadamente las SMP.

A través de medidas muy diversas, los gobiernos pueden influir en este equilibrio, ya sea reduciendo el CMRC o elevando las SMP (Figura 7.1). Reformas nacionales como la liberalización del comercio, la privatización de las industrias nacionales y la promoción de nuevos mercados de valores pueden traducirse en una disminución del CMRC. Las investigaciones realizadas en China, India, México, Indonesia y otros países en desarrollo han demostrado el poder de estas medidas. Pero la reforma económica no es una panacea, porque algunas políticas pueden producir consecuencias ambientales anómalas. En Ciudad Juárez, por ejemplo, la decisión del gobierno central de cancelar las subvenciones al propano asestó un golpe devastador a la campaña local en favor de una producción de ladrillos menos contaminante. Los economistas nacionales que impulsan las reformas pueden colaborar en la lucha contra la contaminación previendo esos efectos y trabajando junto con los organismos de control ambiental para contrarrestarlos. Podría ser recomendable fortalecer la regulación formal en zonas muy afectadas, ampliar la difusión de la información de orden ecológico y aplicar gradualmente las reformas ambientales riesgosas, mientras las instituciones ambientales locales se adaptan a las nuevas exigencias. A fin de coordinar las reformas económicas y las políticas de conservación del medio ambiente debe existir un contacto estrecho entre los ministros nacionales de las áreas pertinentes. Un equipo oficial de asesoría sobre el medio ambiente, que aconseje a los departamentos clave del Ministerio de Economía, puede constituir la mejor garantía para que los programas de reforma económica incorporen esas cuestiones.

Figura 7.1
Distintas opciones para limitar la contaminación



En el sector industrial, los gobiernos pueden lograr una disminución del CMRC fomentando la capacitación en ordenación ambiental de las empresas pequeñas y medianas. Del ejemplo de Guadalajara, México, se deduce que los programas de esa índole pueden ser un complemento eficaz y de bajo costo de las reglamentaciones convencionales, si bien se dispone de poca documentación sobre este tipo de experiencias. Para evaluar los puntos fuertes y las limitaciones de la capacitación en ordenación ambiental es necesario estudiar otros proyectos experimentales, en países en desarrollo de distintas características.

En las fábricas, los entes reguladores pueden elevar las SMP a través de medios formales e informales. Entre los conductos formales, los instrumentos de mercado, como los cargos por contaminación, moderan las emisiones al menor costo, porque dejan las decisiones sobre reducción de la contaminación en manos de la gerencia de la fábrica. Las experiencias satisfactorias de China, Colombia y Filipinas han demostrado que los cargos por contaminación son factibles y eficaces en países en desarrollo. También pueden ser efectivos los permisos negociables de contaminación, aunque no se han documentado aún las experiencias con resultados positivos de los países en desarrollo. Si bien hay cada vez más interés en los instrumentos de mercado, muchos organismos continuarán aplicando por algún tiempo la regulación basada en límites a la contaminación. No obstante ello, los programas selectivos como el sistema ABC de São Paulo han demostrado que la reglamentación tradicional puede ser

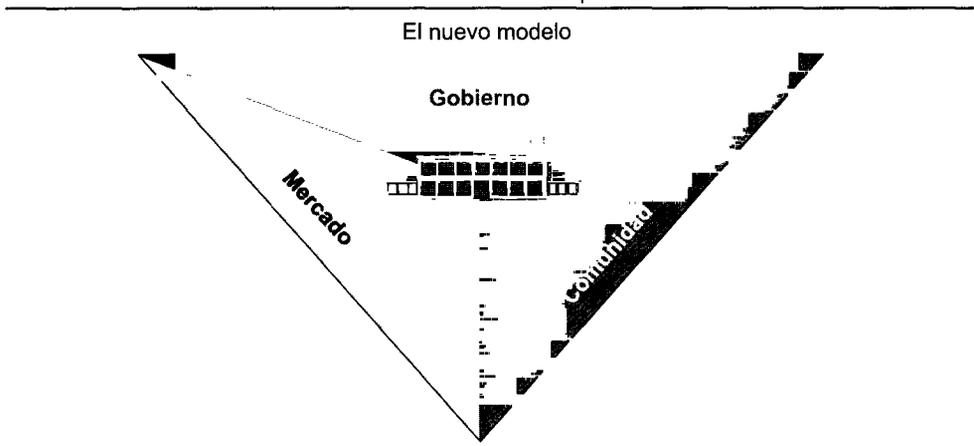
aceptablemente eficaz y de costo reducido, si la vigilancia y el control del acatamiento de las normas se concentran en las grandes fuentes contaminadoras con bajos costos de reducción de la contaminación.

Las autoridades pueden fomentar la regulación informal mediante la publicación de información, confiable y de fácil comprensión, sobre las fuentes de contaminación y sus consecuencias. Tanto el EcoWatch, en Filipinas, como el Proper, en Indonesia, han demostrado que la difusión de información puede surtir un efecto importante cuando la reglamentación formal es deficiente, porque se vale de las normas sociales y las fuerzas del mercado para presionar a las empresas para que reduzcan la contaminación. Como beneficio adicional, los programas de información al público generan el apoyo político para la lucha contra la contaminación, al educar a la comunidad y mejorar la credibilidad de los organismos de control ambiental.

7.2 NUEVO MODELO DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

La proliferación de estos nuevos conductos formales e informales está dando origen a un nuevo modelo de control de la contaminación (Figura 7.2). En este modelo, la reglamentación es transparente y se apoya en gran medida en la información. Los organismos de control ambiental ejercen influencia a través de numerosos canales, por lo cual se convierten más en mediadores que en ejecutores de políticas. Los representantes de la comunidad se sientan a la mesa de negociaciones junto con las autoridades ambientales y los directivos de las fábricas. Los agentes del mercado hacen sentir su presencia también, a través de las decisiones de los consumidores, banqueros y accionistas.

Figura 7.2
Nueva dimensión de las políticas



El nuevo modelo otorga facultades a los estrategas de las políticas nacionales, porque les ofrece muchas opciones para mejorar el desempeño ambiental de la industria. Pero al mismo tiempo les impone nuevas responsabilidades: ponderar estratégicamente los costos y beneficios del control de la contaminación; comprometerse seriamente a educar a la población e impulsar su participación; usar de manera inteligente y selectiva la tecnología de la información, y estar dispuestos a adoptar nuevos métodos, como los cargos por contaminación y la difusión pública de la información. Naturalmente, las autoridades reguladoras conservarán sus importantes funciones tradicionales: la vigilancia y el control del acatamiento de las normas vigentes. Pero, en el futuro, estos organismos destinarán sus recursos en forma creciente a elevar las SMP mediante la regulación informal, a disminuir el CMRC ayudando a las empresas pequeñas a adoptar mejores sistemas de gestión ambiental, y a fomentar las reformas económicas sostenibles trabajando en estrecha colaboración con los responsables de las políticas nacionales.

El nuevo enfoque presta particular atención a los problemas de los pobres. Las últimas investigaciones han demostrado que la intensidad de la contaminación desciende firmemente a medida que aumenta el ingreso *per cápita*, tanto dentro de un país como en estudios comparados. Pero el desarrollo económico lleva tiempo y la población de pocos recursos padece ahora los graves efectos de la contaminación. La experiencia de México, China y otros países ha puesto de manifiesto que la educación constituye una poderosa herramienta para lograr mejoras en el corto plazo: la gente pobre no aceptará pasivamente la contaminación si está bien informada sobre sus fuentes y consecuencias. El gobierno debe educar a la población y mantener normas ambientales apropiadas, para asegurar al pobre una vida digna y comodidades básicas durante el período de transición, hasta que se logre armonizar la industria con el medio ambiente.

7.3 LA FUNCIÓN DEL BANCO MUNDIAL

El Banco Mundial efectúa notables aportes en varios frentes para controlar la contaminación industrial. Al alentar a las naciones a adoptar las reformas económicas necesarias, influye sobre la "cara oculta" de la contaminación. A largo plazo, el respaldo de las políticas de crecimiento fomentará un control más riguroso de la contaminación en las sociedades más prósperas. Pero el Banco es consciente de que no todas las reformas económicas tienen efectos positivos en el terreno ambiental en el corto plazo. En los últimos tiempos ha modificado sus pautas operacionales, con el propósito de asegurar que los programas de reformas que auspicia contemplen los intereses conservacionistas. La aplicación satisfactoria de estas pautas exigirá un esfuerzo sostenido y la coordinación entre los economistas del Banco y los especialistas en medio ambiente, así como la colaboración activa entre los ministerios de economía y los organismos ambientales de los países que solicitan los servicios del Banco.

El Banco ha financiado también la instalación de sistemas descentralizados de información sobre el medio ambiente, a fin de respaldar el nuevo modelo normativo. En este caso, se debe poner énfasis en una aplicación adecuada, porque la experiencia aconseja no usar los modelos y la tecnología de procesamiento de datos más complejos y modernos para abordar todos los problemas ambientales posibles. La preferencia del Banco por los grandes préstamos podría inducir a la aplicación de enfoques integrales, con lo cual es muy factible que los entes reguladores no concentren sus esfuerzos en abordar los problemas de contaminación más críticos de una comunidad. Y cuando estos organismos pierden de vista sus objetivos, también mengua su desempeño y credibilidad.

Por varios años, el Banco ha actuado como agente catalizador de las nuevas doctrinas sobre reglamentación de la contaminación apoyando proyectos experimentales y difundiendo sus enseñanzas en la comunidad internacional. Los organismos ambientales de los países asociados han marchado a la vanguardia, pero el Banco ha proporcionado asistencia técnica, ayuda financiera y respaldo público a las ideas renovadoras. Las últimas iniciativas en este campo incluyen el proyecto de asistencia a las pequeñas empresas en Guadalajara, México, los programas de cargos por contaminación en Filipinas y Colombia, las reformas del ordenamiento ambiental en la administración pública del Brasil y los programas de divulgación de la información en Indonesia, Filipinas, México y Colombia.

¿Cómo puede promover el Banco Mundial el nuevo modelo en el próximo decenio? A través de distintas actividades, fundamentalmente el auspicio constante de los proyectos experimentales innovadores, la difusión generalizada de sus resultados, el desarrollo de préstamos para fines ambientales, que permitan convertir a los programas experimentales en proyectos en gran escala, y la incorporación formal de las cuestiones ambientales en los préstamos en apoyo de reformas económicas nacionales.

El Banco puede utilizar numerosos instrumentos para respaldar los proyectos experimentales, incluso los nuevos préstamos para aprendizaje e innovaciones, los fondos fiduciarios para fines ambientales administrados por el Banco y la asistencia técnica como "servicio no crediticio" de las unidades de operaciones del Banco en los distintos países. El Instituto del Banco Mundial debe desempeñar un papel fundamental en la difusión de las nuevas ideas, a través de los seminarios de política internacional y de los programas de capacitación para profesionales del medio ambiente.

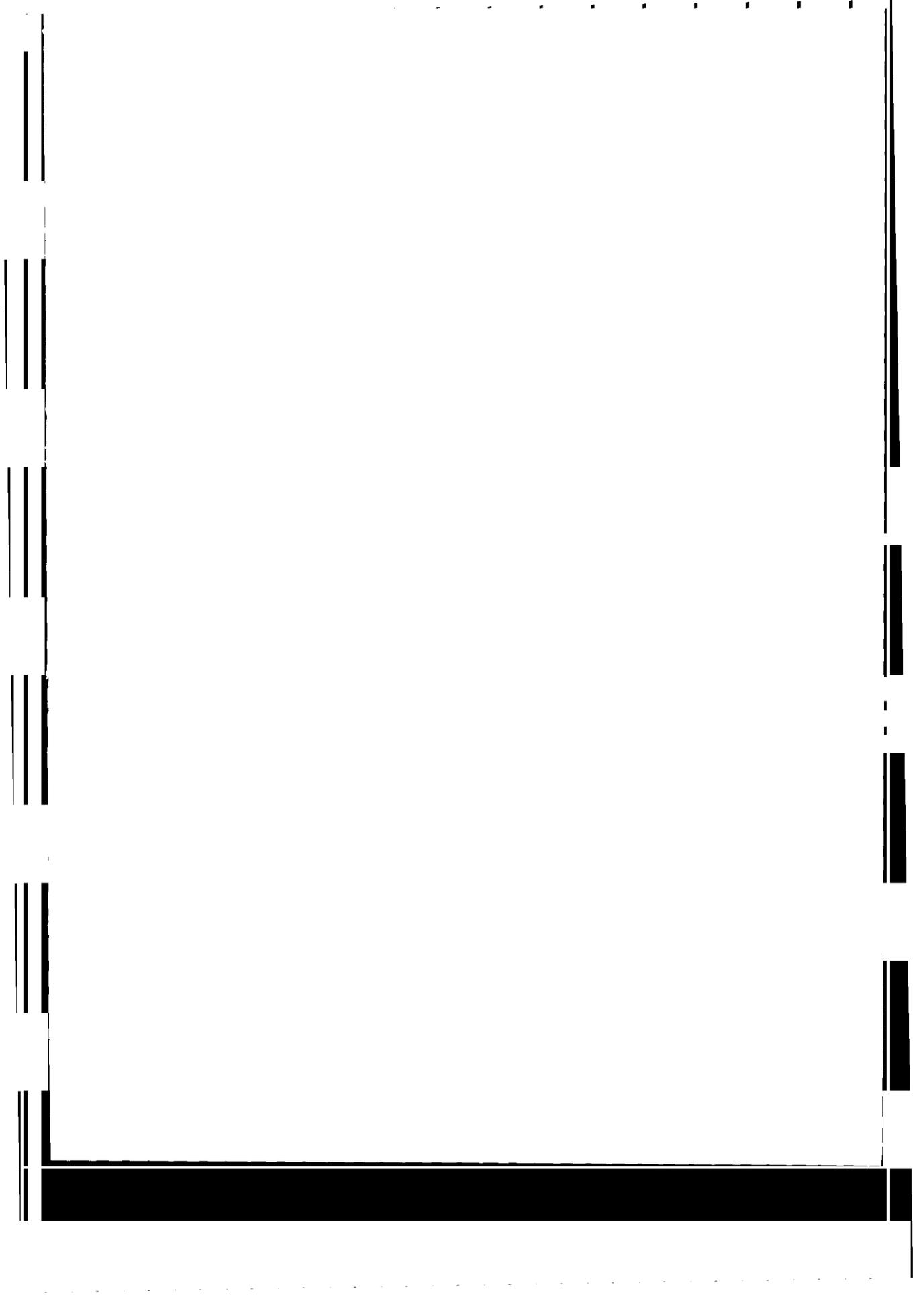
El Banco puede transformar los proyectos piloto en programas en gran escala, a través de préstamos para la creación de sistemas de gestión de la contaminación que incorporen los principios clave del nuevo enfoque: concentración de los esfuerzos, transparencia, participación de la comunidad e instrumentos normativos que multipliquen los incentivos económicos para las empresas que contaminan. Para tener éxito, estas actividades deben promover claros objetivos ambientales, instrumentos eficaces y económicos para alcanzarlos, la recopilación y el análisis eficientes de la

información ambiental apropiada y, no menos importante, la capacidad dinámica para hacer cumplir las disposiciones cuando fuere necesario.

Aunque también financia en forma directa la lucha contra la contaminación, el Banco ha aprendido que subvencionar inversiones de grandes empresas para reducir la contaminación no es el mejor camino para controlar las emisiones que degradan el aire y el agua. Esas empresas por lo general movilizarán sus propios recursos para reducir la contaminación si las autoridades administran adecuadamente el CMRC y las SMP. La excepción de mayor importancia es la construcción de redes cloacales: las aguas residuales de las viviendas siguen siendo la principal fuente de contagio de enfermedades en la mayoría de los países pobres y, cuando las comunidades no están en condiciones de emitir sus propios bonos, el Banco brinda su ayuda para financiar las redes cloacales y los sistemas municipales de tratamiento de aguas servidas. Será necesario intensificar las investigaciones para determinar si el Banco y otras instituciones crediticias deben también financiar instalaciones comunes de tratamiento del agua para los parques industriales y otras zonas fabriles y, en caso afirmativo, en qué condiciones.

El Banco también puede promover la nueva política mediante las operaciones crediticias que respaldan reformas económicas nacionales. Estas operaciones constituyen una excelente oportunidad para fortalecer la capacidad de los organismos del sector para evaluar los cambios en la calidad del medio ambiente, identificar las fuentes altamente contaminantes y emplear instrumentos de regulación, formales e informales, para frenar las emisiones excesivas. También pueden fomentar el desarrollo de nuevos vínculos entre los ministerios de economía y del medio ambiente e incrementar, de tal manera, la capacidad de los países asociados para hacer frente a las consecuencias ambientales de los futuros cambios económicos.

En suma, el próximo decenio ofrecerá al Banco Mundial muchas oportunidades de ayudar a los países asociados a controlar la contaminación industrial, al tiempo que procuran eliminar la pobreza. El Banco puede promover el nuevo modelo impulsando las experiencias novedosas, divulgando sus resultados, elevando los proyectos experimentales satisfactorios a la categoría de programas nacionales y velando por que los planes de reforma económica contemplen los temas ambientales. Por todos estos medios, las actividades del Banco pueden acelerar la armonización de la industria con el medio ambiente en muchos países pobres.



Esta edición se terminó de imprimir en Mayo de 2002.

Publicado por ALFAOMEGA COLOMBIANA S. A.

Calle 106A No. 22-56, Bogotá, Colombia.

E-mail: E-mail scliente@alfaomega.com.co

La impresión y encuadernación se realizaron en

Quebecor World Bogotá S. A

1

La regulación de la contaminación llegó a los países en desarrollo como un producto de importación. En lugar de crear nuevos sistemas partiendo de cero, la mayoría de los organismos adoptaron mecanismos tradicionales de control, con la asistencia técnica de los países de la OCDE. Infortunadamente, esta importación peculiar no siempre se adaptó bien a las condiciones locales.

Para comienzos del decenio de 1990, las autoridades reguladoras de muchos países habían llegado a la conclusión de que los métodos convencionales eran demasiado caros y, a menudo, ineficaces. Se pusieron en marcha planes experimentales, algunos con excelentes resultados. Al mismo tiempo, muchas de las reformas económicas hechas en distintos países demostraban ser eficaces para combatir la contaminación.

En este informe se exponen los motivos por los cuales estas reformas macroeconómicas y normativas están definiendo un nuevo modelo de control de la contaminación en los países en desarrollo.

Se relata en realidad su historia, y también la de nuestros colegas del Banco Mundial y otros organismos internacionales. Entre bambalinas, han trabajado incansablemente para proporcionar a los nuevos organismos de medio ambiente respaldo financiero, asistencia técnica e información acerca del avance de la reforma en otros países.



Banco Mundial



Alfaomega Grupo Editor S.A.

