

COMPETITIVIDAD Y CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL EN LA REGIÓN ANDINA



Corporación Andina de Fomento

Theodore Panayotou
Robert Faris
Eduardo Uribe
Jorge Duque
Elsa Galarza

Manuel del Valle
Editor

Título:

*Competitividad y
contaminación industrial
en la Región Andina*

Editor:

Manuel del Valle
manuel.del.valle@caf.com

Diseño:

Querraya
(Portada Adn Montalvo)

Impresión:

Impresora Flores
Quito, Ecuador - Mayo de 2003
N° de ejemplares: 1.000

ISBN:

9978-42-987-5

El material de este libro fue desarrollado durante la primera fase del Programa Andino de Competitividad de la Vicepresidencia de Estrategias de Desarrollo de la CAF
www.caf.com/pac

Las conclusiones o interpretaciones de los autores de la presente edición son de su absoluta responsabilidad y no reflejan necesariamente la posición oficial de la CAF.

© Corporación Andina de Fomento

www.caf.com

Presentación

L. Enrique García

Introducción 1

Manuel del Valle

CAPÍTULO 1

**Reguladores, mercados y comunidades:
reducción de la contaminación industrial
en la región andina** 5

Theodore Panayotou y Robert Faris

- 1. El costo ambiental de conducir negocios 5
- 2. La respuesta a una contaminación creciente 6
- 3. La contaminación industrial y el comportamiento de la empresa 7
- 4. Política ambiental e instituciones débiles con poco presupuesto 11
- 5. La competitividad y el ambiente 12
- 6. La mejora del marco normativo 15

CAPÍTULO 2

**La gestión ambiental y sus efectos sobre
la competitividad de la industria colombiana** 17

Eduardo Uribe

- 1. Introducción 17
- 2. El costo ambiental de la contaminación industrial 18
- 3. Las motivaciones e incentivos de la industria 20
 - 3.1. *El Estado regulador* 20
 - 3.2. *Otras motivaciones e incentivos* 22
- 4. Las respuestas alternativas 23
- 5. Competitividad y desempeño ambiental 25
- 6. La gestión ambiental pública en Colombia 26
- 7. El desempeño ambiental de los últimos años 27

8.	Regulación ambiental y competitividad	28
8.1.	<i>El caso de Colombia</i>	30
9.	Resultados	32
9.1.	<i>El gasto de las empresas en control de la contaminación</i>	32
9.2.	<i>Gasto público versus gasto privado</i>	33
9.3.	<i>Características de las empresas</i>	35
9.4.	<i>Las estrategias de solución a los problemas ambientales</i>	37
9.5.	<i>Los incentivos</i>	38
9.6.	<i>La financiación de las inversiones ambientales</i>	40
9.7.	<i>El efecto de las inversiones sobre la rentabilidad</i>	40
9.8.	<i>Las tasas y la competitividad</i>	41
9.9.	<i>Determinantes de la inversión ambiental</i>	41
10.	Conclusiones	42

CAPÍTULO 3

Determinantes del desempeño ambiental del sector industrial ecuatoriano	45
--	-----------

Jorge Duque

1.	Antecedentes	45
2.	Objetivo del estudio	46
3.	Diseño	46
4.	Modelo teórico	48
5.	Legislación ambiental y marco institucional	48
5.1.	<i>Normativa legal</i>	48
5.2.	<i>Leyes sectoriales</i>	52
5.3.	<i>Problemas del marco normativo</i>	53
5.4.	<i>Situación de la gestión ambiental del sector industrial</i>	53
6.	Perfil de la industria ecuatoriana	54
6.1.	<i>Generalidades</i>	54
6.2.	<i>Fuentes de información</i>	55
6.3.	<i>El perfil</i>	55
6.4.	<i>Distribución nacional industrial por CIUU</i>	56
6.5.	<i>Distribución nacional de las industrias manufactureras</i>	57
7.	Encuesta industrial	58
7.1.	<i>Encuesta piloto</i>	58
7.2.	<i>La encuesta final</i>	58
7.3.	<i>Muestreo y aplicación de la encuesta</i>	59

8.	Resultados de la encuesta	61
8.1.	<i>Resultados generales</i>	61
8.2.	<i>Influencia de diferentes variables sobre el desempeño industrial</i>	63
8.3.	<i>Inversiones ambientales y su impacto sobre la rentabilidad</i>	65
8.4.	<i>Percepciones sobre el sistema normativo</i>	65
8.5.	<i>Evidencia del modelo expandido del control de la contaminación</i>	67
9.	Conclusiones	68
10.	Recomendaciones	69

CAPÍTULO 4

La legislación ambiental y el costo de hacer negocios: las industrias pesquera y manufacturera en el Perú	73
--	----

Elsa Galarza

1.	Introducción	73
2.	Gestión ambiental en la industria pesquera peruana	74
2.1.	<i>El sector pesquero industrial</i>	75
2.2.	<i>Evolución reciente de la industria de harina de pescado</i>	78
2.3.	<i>Regulación ambiental en el sector pesquero</i>	80
2.4.	<i>Determinantes de la implementación de actividades ambientales</i>	86
2.5.	<i>Análisis de resultados</i>	90
2.6.	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	92
3.	Gestión ambiental de la industria manufacturera	94
3.1.	<i>Situación de la industria manufacturera peruana</i>	95
3.2.	<i>Determinantes de la gestión ambiental</i>	99
3.3.	<i>Análisis de resultados</i>	101
3.4.	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	105

Abreviaturas y siglas	109
Bibliografía	111
Anexo 1: La Hipótesis de Porter	121
Anexo 2: Modelo econométrico	125
Anexo 3: Los autores	131

POR L. ENRIQUE GARCÍA
PRESIDENTE EJECUTIVO
CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO

En respuesta a los numerosos desafíos que se le plantean a América Latina en el marco de la economía global, desde hace unos años los países de la región están incorporando dos temas de gran importancia en sus políticas de gestión: competitividad y retos socioambientales, debido no sólo al impacto que tienen en las agendas gubernamentales a nivel mundial, sino al rezago que la región presenta en estos ámbitos, considerados fundamentales para elevar las tasas de crecimiento económico, posibilitar la inserción en la economía internacional y, consecuentemente, mejorar la calidad de vida de los latinoamericanos.

En el caso específico de la competitividad empresarial, tal como hoy la concebimos, ésta requiere de una administración sostenible de los recursos naturales, de cambios en las legislaciones nacionales y supranacionales relacionadas con la gestión ambiental, reforzamiento institucional de las entidades regulatorias, existencia y cumplimiento de una legislación con adecuados estándares ambientales y de marcos jurídicos que puedan aplicar las normas expedita y consistentemente. De esta forma se evitarán costos al sector privado, desperdicio de recursos naturales en los procesos productivos o generación innecesaria de desechos y se podrá avanzar a una etapa superior que da mayor énfasis a la gerencia del valor, a los sectores de servicios ambientales emergentes y al uso de tecnologías e inversiones socialmente responsables.

Algunas empresas del área andina han realizado inversiones ambientales importantes, debido principalmente a las fuerzas del mercado, como por ejemplo las exigencias por parte de la demanda europea y estadounidense de dar cumplimiento a normas ambientales. Además, producto del deterioro ambiental: calentamiento global, destrucción de la capa de ozono, deforestación, contaminación del agua, entre otros problemas, ha ido en aumento la presión de la comunidad en general o de las comunidades afectadas, las cuales han pugnado por la internalización de los costos sociales y ecológicos generados por

el proceso productivo. Esto lleva a concluir que al diseñar normas ambientales debe hacerse un uso inteligente de entidades reguladoras, fuerzas del mercado y comunidades.

Todo país competitivo y moderno precisa de una eficiente legislación ambiental y toda empresa requiere la creación de valor económico; por lo tanto, debe existir una armonía entre esta legislación y la competitividad empresarial. Para ello son necesarias leyes transparentes, aceptadas consensualmente, predecibles y sin ambigüedades, tanto para evitar que el empresario incurra en gastos innecesarios en la interpretación de un marco legal confuso, como para que su introducción sea aceptada por el público en general. Además, se precisa de una legislación flexible –que permita a las empresas encontrar su propia ruta tecnológica para alcanzar los estándares ambientales deseados– y no discriminatoria, pues toda empresa debe atenerse con la misma intensidad y vigilancia a las normas promulgadas.

Consciente de la importancia que tiene para la región el desarrollo y difusión de los temas ambientales y como una contribución a mejorar el entorno competitivo de los países andinos, me complace presentar este libro elaborado en el marco del Programa Andino de Competitividad y publicado a través de la Dirección de Desarrollo Sostenible de la CAF, demostrando el nexo que existe entre competitividad y medio ambiente.

Precisamente, en estas páginas –que espero induzcan a reflexionar sobre el tema– queda claro que la legislación ambiental puede alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible con el mayor grado de eficiencia y ahorro. Aprovecho la oportunidad para agradecer a los autores por su aporte y felicitar a todos quienes participaron en este esfuerzo conjunto, que significa una nueva contribución de la CAF para ir diseñando una agenda de desarrollo regional cada vez más integral y sustentable.

POR MANUEL DEL VALLE

Esta obra presenta tres investigaciones realizadas entre los años 2001-2002 en el marco del Programa Andino de Competitividad, financiado por la Corporación Andina de Fomento y ejecutado por el Centro Internacional de Desarrollo de la Universidad de Harvard, en colaboración con sus contrapartes académicas en los tres países analizados: Colombia, Ecuador y Perú.

Los investigadores de la Universidad de Los Andes de Bogotá, Eduardo Uribe, Guillermo Cruz y Harold Coronado, así como Jorge Duque de la Escuela Politécnica del Litoral en Guayaquil y Elsa Galarza de la Universidad del Pacífico de Lima, trabajaron en sus respectivos países en la generación de datos y análisis que confluyeron en la validación de algunas hipótesis que explican la relación entre la regulación ambiental y la competitividad. La coordinación de este proyecto estuvo a cargo de Theodore Panayotou y Rob Faris de la Universidad de Harvard, quienes en este volumen presentan el enfoque conceptual y generalizador de las tres investigaciones. Gracias a ellos se pudo hilvanar un esfuerzo organizado de los colegas en cada uno de los tres países.

Este proyecto sostiene como hipótesis central que los factores de control de la contaminación industrial en un determinado país no son sólo los entes reguladores, sino también las fuerzas del mercado y las comunidades. Principalmente en los países andinos, donde los entes reguladores cuentan con recursos limitados y presupuestos bajos, la legislación ambiental debería apoyarse en los otros dos factores para diseñar una política ambiental efectiva.

Una de las maneras más ahorrativas para regular el ambiente –utilizando las fuerzas del mercado– es aplicar políticas de transparencia en relación con la información que las entidades reguladoras recaban. Por ejemplo, en el caso de Colombia, las empresas que han realizado inversiones ambientales son reconocidas públicamente, a través de la página web del ente regulador. De esta manera las empresas son recompensadas por su inversión ambiental, me-

dian­te una me­jora de su im­agen pú­blica y el con­siguien­te au­men­to de la de­man­da de sus pro­duc­tos. Por el la­do de las co­munidades, se postu­la que los gru­pos hu­ma­nos bien in­for­ma­dos y ac­ti­vos exi­gen la in­ter­na­li­za­ción de los cos­tos so­cia­les y pue­den brin­dar una pla­ta­for­ma po­lí­ti­ca im­por­tan­te para que las au­to­ri­da­des emi­tan las nor­mas re­gu­la­to­rias re­que­ri­das.

En el ca­so del es­tudio “La Ge­stión Am­bien­tal y sus Efec­tos so­bre la Com­pe­ti­ti­vi­dad de la In­dus­tria Co­lombia­na”, los au­to­res con­cluyen que en los úl­ti­mos años la in­ver­sión pri­va­da en ac­ti­vi­da­des am­bien­ta­les ha ve­ni­do su­plan­tan­do a la in­ver­sión pú­blica, y que la ma­yor par­te de la in­ver­sión am­bien­tal en te­mas de agua se ha da­do en tec­no­lo­gías que no ne­ce­sa­ria­mente me­joran la com­pe­ti­ti­vi­dad de la em­presa, mien­tras que en te­mas del aire la tec­no­lo­gía pre­fe­ri­da ha si­do más bien la de in­no­va­ción de pro­ce­sos.

Las co­munidades co­lombia­nas pa­recen no es­tar cum­plien­do un pa­pel re­levan­te en el con­trol de la con­tami­na­ción in­dus­trial, como sí lo es­tán ha­cien­do los en­tes re­gu­la­do­res y las fuer­zas del mer­ca­do. La di­vul­ga­ción pú­blica, por par­te del re­gu­la­dor, de los ni­ve­les de con­tami­na­ción de las in­dus­trias me­jora sus po­si­bi­li­da­des de in­ver­sión en ac­ti­vi­da­des am­bien­ta­les. Tam­bién se con­cluye que la orien­ta­ción ex­por­ta­do­ra de una em­presa, así como su per­te­nen­cia a gre­mios in­dus­tria­les, au­men­tan la in­ver­sión am­bien­tal.

En el es­tudio re­ali­za­do en Ecua­dor, “De­ter­mi­nan­tes del De­se­mpe­ño Am­bien­tal del Sec­tor In­dus­trial Ecua­to­ria­no”, se con­cluye que la le­gis­la­ción am­bien­tal ha si­do po­co efec­ti­va y que más bien el con­trol de la con­tami­na­ción es­tá co­men­zan­do a ser ejer­ci­do por or­ga­nis­mos de­cen­tra­li­za­dos, como los mu­ni­ci­pios de las ciu­da­des más gran­des, como Guayaquil y Cuen­ca, que co­la­bo­ra­ron en esta in­ves­ti­ga­ción. La mu­ni­ci­pa­li­dad de Qui­to y su U­ni­dad Am­bien­tal de­cli­na­ron su par­ti­ci­pa­ción en este es­tudio alu­diendo ra­zo­nes de con­fi­den­cia­li­dad de los da­tos.

En la en­cues­ta re­ali­za­da al sec­tor pri­va­do re­gu­la­do se en­con­tró que la Di­rec­ción del Me­dio Am­bien­te (DMA) de la Mu­ni­ci­pa­li­dad de Guayaquil go­za de bu­ena re­pu­ta­ción den­tro de las em­presas de la ciu­dad; la in­for­ma­ción brin­da­da, la a­gi­li­dad, es­ta­bi­li­dad in­sti­tu­ci­o­nal y ho­nes­ti­dad fue­ron ca­rac­te­rís­ti­cas de esa en­ti­dad que fue­ron con­si­de­ra­das re­levan­tes por las em­presas re­gu­la­das. En el ca­so ecua­to­ria­no tam­bién se en­con­tró que la orien­ta­ción ex­por­ta­do­ra a mer­ca­dos am­bien­tal­mente exi­gen­tes es un fac­tor im­por­tan­te en la in­ver­sión am­bien­tal. La es­tra­te­gia de con­cen­tra­re en al­gunos con­tami­nan­tes y en al­gunas em­presas cla­ve ha da­do muy bu­enos re­sul­ta­dos en las dos ciu­da­des cu­yos mu­ni­ci­pios par­ti­ci­pa­ron en el es­tudio.

El estudio del Perú contiene dos partes. En la primera se analiza el sector pesquero y se presenta un interesante caso, en la Bahía de Paracas, donde la aparición de una gran cantidad de peces muertos que arrojó el mar a la playa (varazón) atrajo la atención pública hacia aspectos contaminantes sobre esa zona, altamente turística. Frente a la enérgica reacción de las autoridades, los empresarios se organizaron y creativamente incorporaron tecnología del sector minero, para mejorar los procesos. Estas inversiones fueron rápidamente recuperadas con los beneficios financieros generados por la incorporación de la nueva tecnología. En la segunda parte, mediante un modelo probit se encuentra que los factores determinantes de la inversión ambiental en el sector manufacturero son la antigüedad de la planta (en un sentido inverso), la participación en los mercados externos –como también se encontró en los otros estudios– y, en menor medida, la presión del ente regulador.

Estos tres interesantes estudios –que contribuyen a la literatura sobre economía ambiental en el área andina– se enmarcan dentro de la conocida hipótesis de Porter, que abre la posibilidad de diseñar una legislación ambiental que no sólo mejore el ambiente e internalice los costos sociales, sino que también pueda servir de instrumento para inducir innovaciones tecnológicas, hacer a las empresas más competitivas y, en última instancia, aumentar sus ganancias, como se demostró en el caso de la Bahía de Paracas.

Reguladores, mercados y comunidades: reducción de la contaminación industrial en la Región Andina

POR THEODORE PANAYOTOU Y ROBERT FARIS

Los tres estudios que se publican en este libro cubren tres países andinos –Colombia, Ecuador y Perú– y analizan los métodos para mejorar la efectividad y eficiencia de la regulación ambiental, concentrándose en la contaminación industrial. Los regímenes ambientales de los mencionados son similares a los de otros países en desarrollo. Es decir, existen marcos legales estrictos que en la práctica no se cumplen, sólo un número reducido de empresas los toman en cuenta y los esfuerzos para controlar la contaminación son incipientes en la mayor parte de la región. Sin embargo, esta situación no admite generalizaciones, pues cada país y sub-región aplica una estrategia diferente, lo que constituye un reto para el analista.

A través de un estudio detallado del comportamiento de las empresas, centramos nuestra atención en tres temas relacionados: 1) la explicación de la variabilidad en el comportamiento ambiental de las firmas; 2) la identificación de los factores que determinan el alcance y dirección de las actividades de control de la contaminación; y, 3) la evaluación del impacto de estas actividades en la competitividad de la industria.

1. El costo ambiental de conducir negocios

Inevitablemente, la actividad económica genera costos a terceras personas que no intervienen en el proceso productivo. Éstos incluyen no sólo los impactos sobre la salud, la productividad y el uso de recursos naturales, sino también los que se incurren para reducir la contaminación. Unas veces dichos costos son cubiertos por la industria y otras por la sociedad, en forma de gastos públicos para financiar las actividades regulatorias del gobierno. Así como la sociedad puede pagar los costos del deterioro ambiental, la regulación demasiado estricta o inapropiada puede colocar una innecesaria carga sobre el sector privado, frenan-

do el desarrollo económico. Un régimen normativo apropiado permite balancear y minimizar estos costos.

Los efectos negativos de la contaminación del aire y el agua sobre la salud humana –y, por ende, sobre la productividad– han sido documentados. Pero las enfermedades y las muertes prematuras asociadas a la contaminación, que deterioran directamente el bienestar de las personas, no se registran en las prácticas contables de las empresas, aunque es indiscutible que la morbilidad y mortalidad reducen la productividad de la población.

Los estudios que han estimado el costo económico de la contaminación proporcionan evidencias y subrayan la necesidad de apoyar los esfuerzos para reducirla. Su impacto sobre la formación de capital humano y sobre el crecimiento económico es negativo, a pesar de que no se tengan buenas estimaciones de sus magnitudes.

La salud ambiental y la calidad de los sistemas normativos juegan un papel importante –a pesar de que no han sido muy estudiados– en la promoción de la inversión y en la competitividad nacional. La degradación de los ecosistemas naturales y la pérdida de bienes ambientales son costos adicionales que tienen impactos económicos directos e indirectos. El alto precio del agua limpia en un ambiente contaminado es un ejemplo claro, especialmente si las empresas la utilizan como un insumo importante.

2. Respuesta a una contaminación creciente

Todos los países que se han industrializado han experimentado un aumento en la contaminación. Las etapas iniciales de desarrollo se caracterizan por sacrificar el ambiente en aras de la actividad industrial, en lo que se denomina la estrategia de “desarrollarse ahora y limpiar después”. La mayoría de sociedades contemporáneas exigen producción más limpia y, en el proceso, desplazan algunos de los aspectos negativos de la actividad económica al sector privado. De esta manera, los costos sociales de la degradación ambiental son trasladados al sector privado, el cual debe costear la mitigación de la contaminación. Los países andinos han comenzado este proceso. En Colombia se han asignado recursos –públicos y privados– a la reducción de la contaminación, que han dado buenos resultados para mejorar la calidad del agua. Los niveles de esfuerzo y de éxito en Ecuador y Perú han sido mucho menores, aunque esto varía, dependiendo del sector en el Perú y de la región en el Ecuador.

Mantener el equilibrio en la asignación de costos entre la sociedad y el sector privado, y entre la degradación ambiental y la reducción de la contaminación, es una decisión económica y política de cada país. Un problema central en el sector privado es el impacto de la regulación ambiental sobre los márgenes de ganancia y la competitividad. Es importante escoger un balance

prudente entre la contaminación y su control, y establecer un marco normativo bien diseñado. El costo que asume el sector privado para disminuir la contaminación puede reducirse mediante la implementación de sistemas normativos más eficientes.¹ A su vez, estos “dividendos de eficiencia” pueden repararse y apreciarse entre una mayor competitividad y un ambiente más limpio.

Dado que las instituciones encargadas de la calidad ambiental en la región andina suelen tener crisis presupuestales y son políticamente débiles, se debe considerar no sólo la eficiencia de una política ambiental, sino la factibilidad de su cumplimiento e implementación. El diseño de la regulación debe considerar los costos de su monitoreo y de su cumplimiento, así como el costo en que incurren las empresas para cumplir con los estándares normativos. Para que un régimen dé resultados, la mayoría de los actores debe participar voluntariamente, con una mínima dosis de intervención del gobierno. El régimen normativo debe reflejar muy fielmente el consenso social.

El objetivo central de este estudio es mejorar la regulación ambiental, estableciendo el equilibrio entre la eficiencia y la efectividad de las políticas ambientales. Minimizar los costos requiere identificar los que afectan a la industria y a la sociedad, utilizar creativamente los incentivos económicos y diseñar una estrategia adecuada para superar los obstáculos políticos. En el caso de Ecuador y Perú, esto se debe hacer en un contexto de debilidad institucional y presupuestos escasos.

3. La contaminación industrial y el comportamiento de la empresa

Los niveles agregados de contaminación industrial son el resultado de la sumatoria de numerosas decisiones de empresas individuales. En un esfuerzo por diseñar mejores políticas de manejo ambiental, buscamos encontrar los factores que determinan que una empresa invierta en reducir la contaminación. Para estudiar el impacto de estos factores en el comportamiento de la industria, se requiere un modelo simple del comportamiento de las empresas.

Como premisa establecemos que las empresas buscan maximizar sus ganancias y que la contaminación y su reducción son insumos de sus procesos productivos. Las empresas tomarán decisiones basadas en el costo de la contaminación y de su mitigación. En ausencia de presión exterior, estas decisiones estarán basadas en un costo de contaminación igual a cero y, por lo tan-

¹ Existen bastantes estudios que comparan la eficiencia de diferentes instrumentos de política. Los instrumentos económicos, tales como cobros por contaminación y permisos negociables, parecen mejores que los instrumentos más tradicionales, como lo estándares tecnológicos o estándares uniformes de contaminación.

to, no tomarán en cuenta sus niveles.² Esta externalidad negativa para la sociedad, en la que las empresas no incorporan los costos de sus acciones sobre otros agentes, es la razón por la cual el gobierno debe intervenir.

La regulación gubernamental no es el único factor que incita a las empresas a controlar la contaminación. Las acciones que se derivan del mercado y de las comunidades pueden también tener el mismo efecto. La intervención de cada uno de estos actores –mercado, comunidades y reguladores– puede influenciar los márgenes de la empresa y su comportamiento.

La regulación del gobierno es la solución tradicional para la contaminación excesiva. Éste puede usar varios métodos para que las empresas internalicen los costos de la contaminación. El más común es el uso de estándares de desempeño ambiental, utilizando la amenaza de multas o clausuras de plantas para quienes no cumplan.

Entre otras alternativas de regulación gubernamental se cuentan los instrumentos económicos, como cobros por contaminación, permisos negociables y leyes que responsabilizan a las empresas de los daños ambientales resultantes de sus procesos productivos. El elemento común de los instrumentos económicos es que crean incentivos para reducir la contaminación, a través de la modificación de los precios relativos.

No es novedad que la investigación –en países desarrollados y en desarrollo– ha confirmado que la intervención agresiva del gobierno a través de estándares, inspecciones, multas y castigos reduce la contaminación (Magat y Viscusi, 1990; Laplante y Rilstone, 1996; Gray y Deily, 1996; Dasgupta *et al.*, 1999). En los países industrializados, la enérgica regulación gubernamental es el principal instrumento de protección y control ambiental. Sin embargo, la validez de este modelo –sea basado en instrumentos económicos o en una estrategia tradicional de comando y control– es cuestionable para países en desarrollo. Un enfoque basado en hacer cumplir las leyes requiere de sistemas legales efectivos con experiencia en litigios ambientales, fuertes instituciones públicas y recursos públicos asignados al ambiente.

El robustecimiento a los sistemas normativos en los países en desarrollo es lento pero, a pesar de ello, se observan casos de empresas que muestran buen desempeño ambiental. Un tema cada vez más importante en la investigación de los últimos años ha sido el reconocimiento de procesos informales y no gubernamentales que inducen a la producción limpia.³ Muchos de estos procesos se basan en el mercado, pues sus presiones pueden influir las decisiones de la empre-

² Se puede argumentar que las empresas podrían reducir la contaminación por razones de altruismo, o por razones relacionadas con la salud de sus trabajadores. Sin dejar de respetar estos argumentos, añadir estos factores al análisis no lo transforma sustantivamente y su omisión no cambiará los resultados.

³ Página *web* del Banco Mundial. www.worldbank.org

sa a través del acceso a mercados y a los precios recibidos por sus productos. Más que sólo influenciar en el costo de producir un bien, el proceso productivo se refleja en la percepción en el mercado de la calidad del producto. Los productos asociados a procesos contaminantes reciben precios inferiores, cubren un menor segmento del mercado y pueden ser rechazados, particularmente en mercados de exportación con conciencia ambiental, como el europeo. Para evitar ser etiquetadas como “sucias”, las empresas que tienen prestigio tienden a invertir más en la reducción de la contaminación. La imagen “verde” de una empresa mejora su acceso a mercados de capital, mientras que la producción “sucia” puede aumentar el costo de capital (Hamilton, 1995; Konar y Cohen, 1997; Lanoie *et al.*, 1998).

Publicar los niveles de emisión de contaminantes de las empresas es otra estrategia para mejorar el ambiente, que se basa principalmente en las fuerzas del mercado. Trabajos recientes confirman que el acceso público a esta información perfecciona el desempeño de las empresas (Konar y Cohen, 1997; Afsah *et al.*, 1997). Foulon *et al.* (sin fecha) muestran que incluso en presencia de una regulación estricta, la publicación de las emisiones reduce aún más la contaminación.

Otro canal informal para disminuir la contaminación es la participación de comunidades y ciudadanos. La sociedad civil puede actuar como un instrumento de las fuerzas del mercado, como catalizadora de la acción reguladora, a través de acciones directas como manifestaciones públicas y boicot. Por ejemplo, la participación de las ONG puede inducir la acción del gobierno en contra de las firmas contaminantes –o influenciar la conducta de la empresa– a través de la estimulación de las fuerzas del mercado.

Pargal y Wheeler (1996) muestran la evidencia de Indonesia, en la cual la presión de la comunidad indujo a las firmas a reducir la contaminación. Dasgupta y Wheeler (1999) refuerzan este argumento con su investigación en China, que muestra cómo el nivel de quejas de los ciudadanos es directamente proporcional a sus niveles de ingreso y de educación. Pargal *et al.* (1996) encuentran que la presión de la comunidad tiene un impacto sobre los niveles de contaminación, incluso cuando la regulación formal es estricta.

Las firmas individuales pueden estar sujetas a cualquiera o a todos los factores mencionados anteriormente que inducen a una producción más limpia. Entender cuál o cuáles de ellos son aplicables a un caso particular permitirá diseñar un marco normativo más racional y centrado. Por ejemplo, los gastos públicos destinados a la reducción de la contaminación podrían producir mejores resultados si se concentraran en sectores o industrias que todavía no están afectados por las fuerzas del mercado y que, por lo tanto, no controlan sus contaminantes. Una estrategia similar, pero algo diferente, consiste en que el gobierno apoye las acciones de la sociedad civil y de los mercados, con el fin de mejorar el desempeño ambiental. Entender la interacción de estas fuerzas es fundamental en el diseño de regulaciones eficientes y efectivas.

Los autores de los tres trabajos contenidos en este libro analizan los factores que inducen a las empresas privadas a invertir en la reducción de la contaminación, qué tipo de actividades o inversiones se llevan a cabo, y cómo éstas afectan la competitividad. Las conclusiones reflejan los resultados de una encuesta a varios cientos de empresas en los tres países andinos mencionados, además de una revisión de los marcos legales que sustentan la regulación ambiental y un análisis de las instituciones encargadas de la protección del ambiente en cada uno de esos países.

Los resultados de la encuesta informan sobre la importancia relativa de los tres factores fundamentales que inducen a mejorar el desempeño ambiental: mercados, reguladores y comunidades. En casos en los que aún no existe un marco normativo se observan esfuerzos para mitigar la contaminación, originados en las comunidades y en las fuerzas del mercado. La situación en los sectores industriales de Perú y parte de Ecuador ilustra este caso. Aunque sabemos por la experiencia internacional que las comunidades pueden actuar para inducir un mejor desempeño ambiental –y podrían servir como un medio de control y complemento del sistema normativo–, hay muy poca evidencia en este sentido en Colombia, Ecuador y Perú. En la región andina la acción comunitaria parece ser un sustituto deficiente de la acción del gobierno. No concluimos que ésta sea un componente prometedor de los regímenes de manejo ambiental en los tres países, pero sí que deberían emprenderse esfuerzos para reforzar el papel de la acción comunitaria.

El mecanismo del mercado da un gran ímpetu a la producción limpia. Las empresas que exportan a Europa y Estados Unidos hacen un gran esfuerzo para obtener una imagen “verde”. De hecho, este factor es el más importante en las firmas que han introducido medidas de reducción de la contaminación en Perú y Ecuador. Mientras que las fuerzas del mercado parecen ser eficaces –con muy poca o sin intervención del gobierno–, su alcance es limitado, pues su influencia se aplica sólo a las empresas que se dedican a la exportación.

Dos conclusiones se infieren de estas observaciones. Primera, que los gobiernos deberían obtener fortaleza de las fuerzas del mercado y diseñar programas que tomen ventaja de intervenciones de baja intensidad para la reducción de la contaminación; y segunda, que cuando los reguladores deciden su presupuesto, deberían tener en cuenta el potencial de esas fuerzas. Los recursos escasos pueden ser mejor asignados hacia sectores en los cuales la reducción de contaminantes no está sujeta a las fuerzas del mercado.

En Colombia, el país que tiene el sistema de regulación ambiental más fuerte y desarrollado de los tres países analizados, las comunidades no son muy activas. Los resultados de los análisis econométricos y las respuestas cualitativas de las empresas confirman que la presión normativa del gobierno es la influencia más importante. Sin embargo, las presiones del mercado

–principalmente de los mercados de exportación– también son importantes, a pesar del fuerte papel del Estado. En este sentido, el comercio internacional es bueno para el ambiente. Las empresas con una gran participación en mercados de exportación aplican soluciones innovadoras a la reducción de la contaminación y rechazan el uso de tecnologías de “final del tubo”, que reducen los contaminantes sólo al final del proceso productivo.

4. Política ambiental e instituciones débiles con poco presupuesto

Existen varias estrategias que pueden diseñar los funcionarios públicos para obtener resultados, a pesar de los limitados recursos financieros, institucionales y políticos. En primer lugar, la actividad normativa se debe concentrar en los casos más flagrantes. Algunos trabajos confirman que en la práctica la mayoría de reguladores se comporta de esta manera (Wang y Wheeler, 2000). Esta es una estrategia racional, pues maximiza la reducción de la contaminación por unidad de esfuerzo para regular. El estudio de Ecuador revela que se está usando una estrategia de “objetivos” para la regulación ambiental. Por ejemplo, en Guayaquil las autoridades han comenzado sus esfuerzos con énfasis en las empresas más contaminantes.

Al examinar el sector pesquero del Perú, encontramos que la debilidad institucional no permite aplicar presión normativa sobre las empresas. El gobierno ha recurrido a la amenaza de cerrar las plantas si no se cumplen los estándares ambientales. En un contexto de instituciones más fuertes, se podría considerar tales medidas como bruscas e ineficientes, pero en uno de debilidad institucional, puede ser una estrategia bastante efectiva. A pesar de su rigidez, este enfoque obliga a las empresas a decidir cómo pueden mejorar su desempeño ambiental. Mientras que esta estrategia no figura en los libros de texto, en un mundo del “segundo mejor” puede ser el camino a seguir.

En países desarrollados las investigaciones revelan que las empresas cumplen con las regulaciones, incluso cuando no hay monitoreo o las multas son de bajo monto. Esto sucede porque una vez que se descubre que las empresas no cumplen con las regulaciones, el esfuerzo normativo se concentra en ellas para una acción más agresiva y contundente (Harrington, 1988). Este no es el caso en la mayoría de países en desarrollo, en los cuales las tasas de cumplimiento son bajas (Hettige *et al.*, 1996). Identificar estrategias para crear estos mecanismos, en el contexto de un país en desarrollo, es un buen tema de investigación.⁴

⁴ Una opción interesante podría ser formalizar el sistema de regulación diferencial, en virtud de lo cual aquellas empresas que no cumplan con las regulaciones sean sujetas a estándares más estrictos.

Reconocer que las políticas no tradicionales son efectivas abre muchas posibilidades para el diseño del marco normativo.⁵ Una opción es que el gobierno organice programas de participación voluntaria de las empresas, a través de algunos incentivos. Khanna y Damon (1999) encontraron que en Estados Unidos un programa de este tipo dio buenos resultados al reducir las emisiones de sustancias tóxicas. Basados en un estudio en México, Dasgupta *et al.* (1999) encontraron que un plan de manejo ambiental en una empresa puede aumentar el cumplimiento con las regulaciones ambientales. Esto sugiere que los gobiernos pueden jugar un papel muy constructivo en la reducción de la contaminación, a través de la provisión de capacitación e información a los gerentes responsables del impacto ambiental. Los mecanismos legales son una parte esencial de cualquier programa normativo que quiera gozar de credibilidad. Sin embargo, consumen tiempo y son onerosos. Propiciar la acción de los mercados y las comunidades es una estrategia menos costosa y que, además, reduce la necesidad de aplicar mecanismos legales. Existen medidas que el gobierno puede tomar para mejorar la efectividad y eficiencia de las acciones privadas (Tietenberg, 1996).

Quizá el factor más importante en el control de la contaminación es que la sociedad civil tenga acceso a la información. Obtener información de los niveles de contaminación puede ser un ejercicio caro y sería prudente exigir el auto-monitoreo, pues las autoridades ambientales con presupuestos reducidos no podrían generar estos datos. Esta estrategia es más apropiada en las empresas más grandes, en las cuales no implicaría un gasto mayor. Asimismo se puede requerir un monitoreo aleatorio por parte del gobierno, pero con fuertes multas en caso de alteraciones de la información.

5. La competitividad y el ambiente

La magnitud y el alcance del impacto de las regulaciones sobre la competitividad del sector privado es un tema importante en un régimen normativo bien balanceado. Los argumentos económicos más comunes predicen que las regulaciones ambientales disminuirán la competitividad, por el aumento de los costos. Otros argumentos similares anticipan que las regulaciones más estrictas causarán la migración de las industrias contaminantes a regiones con regulaciones más laxas.

En las situaciones en las que el marco normativo genera costos importantes al sector privado, éstos deben ser cuidadosamente compensados con beneficios y resultados. Si los costos privados son pequeños, la reducción de la contaminación puede y debe ser agresivamente aplicada. A fin de entender y evaluar estos costos, hay una distinción crítica entre dos tipos de inversión para alcanzar

⁵ Para una amplia gama de alternativas, véase Panayotou, 1998.

un mejor desempeño ambiental: 1) las tecnologías al “final del tubo”, que reducen la contaminación al final del proceso productivo y que indudablemente aumentan los costos de producción; y, 2) las tecnologías que involucran cambios en el proceso productivo o en el uso de insumos que pueden reducir los costos de la empresa y sirven para introducir tecnologías más eficientes. Un marco normativo que propicia inversiones al “final del tubo” será más costoso y dañino para la competitividad que el que induce cambios innovadores.

Michael Porter (1990), de la Escuela de Negocios de Harvard, fue un paso más allá con una hipótesis que propone que las regulaciones ambientales pueden mejorar la competitividad mediante la introducción de innovaciones a los procesos productivos (*ver Anexo 1*). Para Porter, el ímpetu para alcanzar un proceso productivo eficiente generará mejores procesos productivos, un uso más eficiente de los insumos y el desarrollo de nuevos productos y procesos. Soporta su argumento con varios estudios de caso de empresas de buen desempeño, sujetas a una regulación ambiental estricta. Existe mucha evidencia anecdótica que confirma la noción de que esto puede ocurrir, a pesar de las objeciones teóricas de los economistas, quienes dicen que limitaciones adicionales sobre la producción tienen que, necesariamente, disminuir los márgenes de ganancia. Sin embargo, no se puede generalizar, pues hay numerosos ejemplos en los cuales la reducción de la contaminación genera un gasto importante para la empresa.

Desde que se introdujo la hipótesis de Porter, los investigadores han intentado explicar por qué aquello puede suceder en la práctica. Panayotou y Zinnes (1999) describen las condiciones bajo las cuales las oportunidades de un “almuerzo gratis” no son realizables en una empresa, por efecto del problema “agente-principal”. En un estudio de plantas productoras de papel en los Estados Unidos, Boyd y McClelland (1999) encuentran que hay oportunidades para situaciones de “ganar-ganar”. Esta evidencia aparentemente contradictoria se basa en la observación de que muchas empresas son ineficientes, y de que los aumentos en eficiencia son posibles. Considerando el impacto de la regulación ambiental sobre los bienes de capital, Xepapadeas (1999) mantiene que el impacto negativo que esperaría la mayoría de economistas es mitigado por la modernización de los bienes de capital que aumentan la productividad y por los cambios de precios ocasionados por una reducción de la fuerza laboral.

Mientras la hipótesis de Porter será motivo de discusión por algún tiempo, la mayoría concuerda en que es un tema empírico que se puede explicar mejor por la existencia de ineficiencias en la conducta de las empresas. Los resultados de los estudios en Colombia, Ecuador y Perú son una contribución interesante en este sentido. En Colombia, más de la mitad de las empresas que aplican programas para reducir la contaminación lo hicieron a través de cambios en los procesos productivos. Como era de esperarse, la reducción de la contaminación del agua se logró con tecnologías al “final del tubo”, mientras que la del aire fue dis-

minuida mayormente a través de cambios en los procesos⁶. Quizás lo más importante sea que dos de cada tres empresas redujeron la contaminación del agua, pues consideraban que su competitividad a largo plazo mejoraría con esta decisión. Para el aire, el panorama es aún más positivo, con cuatro de cada cinco empresas que mejoraron sus márgenes de ganancia a largo plazo.

El estudio llevado a cabo en Perú da mayor soporte a la posibilidad de reducir la contaminación de una manera consistente con la competitividad. En un estudio de caso de empresas que estaban cercanas a la clausura por sus altos niveles de contaminación, se informa que coordinaron sus acciones para encontrar maneras conjuntas de reducirla. El resultado fue una transformación del proceso de producción que aumentó los márgenes de las empresas, recuperando rápidamente la inversión inicial. Los resultados de la encuesta en Ecuador también apoyan la noción de que las mejoras ambientales no son necesariamente un obstáculo para la competitividad: la mayoría de las empresas que respondieron a la encuesta no sufrieron consecuencias negativas de sus inversiones ambientales, a pesar de que todas ellas fueron al “final del tubo”.

Teniendo en cuenta esta evidencia, no concluimos que todas las regulaciones ambientales aumentarán la competitividad de la región. Sin embargo, parece que los costos de la actual regulación son bastante bajos para la mayoría de las empresas. Puede que esto no sea el caso de todas las empresas en todos los sectores. Lo que esto sugiere es que los países investigados deben “ajustar” sus regulaciones ambientales hasta que estén cerca del punto en el cual los beneficios de las mejoras sean comparables a los costos de las mismas. Este fortalecimiento de la efectividad de las regulaciones ambientales debe realizarse bajo el criterio de eficiencia, al menor costo posible.

Implementar estrategias de regulación costo-efectivas es crítico. En el estudio de la Municipalidad de Guayaquil, estimamos que el sector privado puede ahorrar un total de \$300.000 al año con un sistema de cobros por contaminación, comparado con un sistema de estándares uniformes de emisiones, que alcanzan el mismo nivel de calidad ambiental. La aplicación exitosa de cobros por contaminación en Colombia da un buen modelo para introducir este sistema. Sorprendentemente, las regiones de Colombia en las cuales estos sistemas están funcionando no muestran un alto porcentaje de empresas que optan por cambiar sus procesos productivos, en vez de aplicar soluciones al “final del tubo”. Este resultado inesperado se puede explicar por la existencia de regulaciones que se superponen, requiriendo el pago de cobros y la reducción de un nivel predeterminado de contaminación. Este es un tema para investigaciones futuras.

⁶ Wang y Wheeler encontraron resultados similares en China, donde los cobros por contaminación generaron cambios en los procesos para disminuir la contaminación del aire, comparado a la contaminación del agua.

6. La mejora del marco normativo

Mientras Colombia se esfuerza para introducir mejoras dentro de un régimen normativo bien desarrollado, Perú y Ecuador tienen que buscar estrategias innovadoras para superar las limitaciones institucionales y presupuestarias. Una manera de hacerlo es amplificando la influencia de las comunidades y los mercados, mediante la recolección y diseminación de información. Los resultados del estudio de Colombia confirman la importancia de usar la información para promover la reducción de la contaminación. La simple publicación de la información derivada del monitoreo de empresas industriales puede ser un importante factor para incentivar las inversiones ambientales. Esta es una estrategia de bajo costo que puede ser replicada en los otros países de la región.

Recomendamos que los países andinos eviten subsidiar las inversiones ambientales. Esta estrategia favorece las soluciones intensivas en capital público a problemas que podrían ser resueltos de otras maneras creativas. Más aún, los resultados de este estudio sugieren que el gasto requerido para reducir la contaminación no es tan oneroso como se piensa. Sin embargo, las facilidades crediticias a tasas de interés de mercado, para inversiones ambientales, pueden ser útiles en casos necesarios. En general, los recursos públicos serían mejor utilizados en la diseminación de información sobre la incidencia de la contaminación, así como sobre los métodos para reducirla.

Mejorar la base legal de la regulación ambiental es una tarea crítica. Las reformas deben comenzar con un mandato legal claro y fácil de entender. Jurisdicciones que se sobreponen y normas contradictorias debilitan cualquier sistema normativo. Asimismo, estándares demasiado estrictos, al punto de no ser realistas, y políticas demasiado ambiciosas, generalmente no logran nada, excepto inhibir la aplicación de las regulaciones y desacreditar el sistema.

Finalmente, el marco legal debe reflejar y propiciar un trabajo normativo creativo de múltiples facetas, que se base y se complemente en y con la acción de las comunidades y los mercados. Comunidades interesadas influirán –con poca ayuda de los reguladores– para que la industria privada mejore el desempeño ambiental. Publicar la información es una de las armas más efectivas y menos onerosas para incentivar el cambio. La acción conjunta de las instituciones civiles, privadas y públicas, ha demostrado ser muy efectiva para alcanzar soluciones eficaces y eficientes para remediar los problemas de la contaminación. La acción cooperativa toma bastante tiempo, paciencia y compromiso de parte de todos, y refuerza la necesidad de seleccionar áreas prioritarias. La acción legal y punitiva debe ser el último recurso del sistema normativo, no su fundamento.

La gestión ambiental y sus efectos sobre la competitividad de la industria colombiana

POR EDUARDO URIBE*

1. Introducción

Se argumenta que el sistema colombiano de regulación ambiental afecta negativamente la competitividad de la industria, pues su cumplimiento implica un incremento en los costos fijos, sin que de él deriven beneficios privados. Asimismo, se cuestiona que estos costos pueden determinar el éxito o el fracaso económico de las industrias. Estas afirmaciones, aparentemente sólidas, están sesgadas por el énfasis en soluciones “al final del tubo”, que evitan la descarga de contaminantes mediante la instalación de equipos que los retienen antes de salir de la planta. Estas soluciones implican costos adicionales que no agregan valor a los productos ni eficiencia a los procesos. Si bien generan beneficios ambientales, aumentan los costos fijos y empeoran la posición competitiva de las empresas.

La evidencia empírica demuestra, sin embargo, que el mejoramiento del desempeño ambiental de las empresas no necesariamente perjudica su posición competitiva. Más aun, cambios simultáneos en los procesos orientados a mejorar la eficiencia productiva y el desempeño ambiental pueden generar beneficios sociales y privados superiores a los costos de inversión. Lo que permite postular que una regulación ambiental bien diseñada –legítima, transparente, flexible y clara– no genera costos adicionales para las empresas. Al contrario, puede ser un incentivo para la innovación tecnológica que mejora la competitividad y la rentabilidad.

Otras variables afectan las decisiones de inversión ambiental de los empresarios, además de la regulación y de las exigencias de las autoridades: factores financieros y económicos como la rentabilidad reciente, actual y espera-

* Guillermo Cruz y Harold Coronado también participaron en esta investigación, ver Anexo 3.

da del negocio; las realidades tecnológicas de la planta; la oferta y las condiciones del crédito; las tasas de interés; y, las preferencias de los consumidores por productos “limpios”. Otras fuerzas que determinan las inversiones ambientales son la presión de las comunidades, los medios de comunicación, las preferencias de los trabajadores, etc.

La difícil situación económica de la industria colombiana, la necesidad de competir en mercados abiertos, la creciente presión de las autoridades ambientales y sus potenciales efectos sobre la productividad del sector, hacen de este estudio un elemento importante en el diseño de estrategias que mejoren su posición competitiva. El conocimiento de las relaciones existentes entre la competitividad, el desempeño ambiental y el entorno normativo es relevante para el diseño y ejecución de regulaciones eficientes.

2. El costo ambiental de la contaminación industrial

Los recursos naturales son insumos de los procesos productivos que generan residuos y desechos contaminantes –debido a ineficiencias internas– que son descargados en el ambiente. Esto podría crear condiciones de escasez de algunos recursos naturales, y generar problemas de deterioro ambiental y salubridad.

Si se explota el medio buscando únicamente el beneficio privado, se pueden causar impactos ambientales que reducen el bienestar de terceras personas no relacionadas con los procesos productivos. Estos impactos constituyen “externalidades negativas” susceptibles de valoración económica. La contaminación ambiental se relaciona con esta ausencia de “internalización” de los costos externos o “externalidades ambientales” que generan los empresarios en perjuicio de la sociedad.

En circunstancias normales, un empresario define el nivel óptimo de producción tomando en cuenta costos directos, tales como materias primas, mano de obra, capital, etc., sin incluir los costos ambientales generados, que, al no asumirlos, los transfiere a terceros. Estos costos –a los que se puede asignar un valor monetario– se expresan en forma de agotamiento y deterioro de los recursos naturales; contaminación del agua, del aire y del suelo; y en efectos negativos a la salud. Al no internalizar los costos ambientales, el empresario define un nivel de producción diferente al óptimo social.

El *Gráfico 1* ilustra cómo la ausencia de internalización de costos ambientales permite que el nivel de producción óptimo, desde el punto de vista privado (q^m), sea mayor al óptimo social (q^*). También el precio de mercado (p^m) será menor al socialmente óptimo (p^*) y las cantidades transadas mayores a las socialmente óptimas. Esto da como resultado un excesivo consumo de recursos y una excesiva descarga de contaminantes.

El *Gráfico 2* muestra los costos marginales sociales causados por las emisiones y los beneficios marginales privados relacionados. Existe un punto donde ambos son iguales, que sería el nivel socialmente óptimo de emisión (e^*). Por encima de éste, los costos sociales serían mayores a los beneficios privados y el emisor estaría transfiriendo costos a la sociedad. Por debajo, los beneficios privados serían mayores a los costos sociales. Para llevar los niveles de emisión a un nivel socialmente óptimo, el empresario debe internalizar los costos sociales. De no haber incentivos para internalizarlos, las emisiones alcanzarían su nivel máximo (e_{\max}). Más allá de este nivel los beneficios privados de las emisiones serían negativos. Por el contrario, si la regulación presiona al emisor a ubicarse a la izquierda del nivel de equilibrio, se asumirían costos privados que generarían beneficios sociales menores.

En ausencia de incentivos para internalizar los costos ambientales, los empresarios sólo

detendrían la generación de externalidades ambientales negativas cuando comiencen a afectar negativamente sus beneficios privados. La regulación, las instituciones ambientales, la presión de las comunidades, las exigencias del mercado, etc., pueden generar esos incentivos.

A los costos sociales transferidos a la comunidad en forma de contaminación y deterioro ambiental se les puede asignar un valor económico. Existen diversas metodologías para realizar esta valoración: calcular el costo de mitigación del impacto ambiental, estimado como el valor de recuperación o reemplazo del recurso natural afectado; o evaluar los costos adicionales resultantes de los efectos del deterioro o la escasez causados; o deducir las pérdidas en productividad originadas por la contaminación. También podría estimarse el costo en que incu-

Gráfico 1
Costos ambientales y resultados de mercado

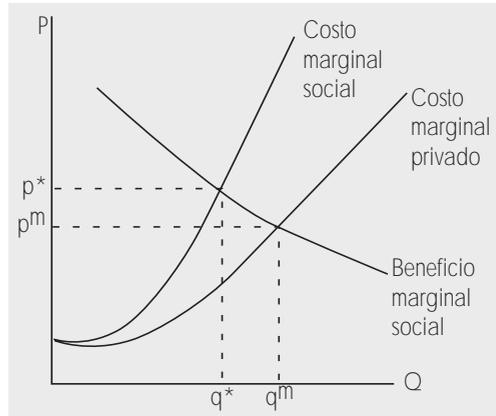
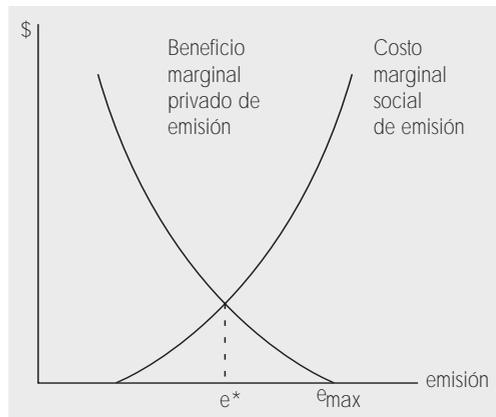


Gráfico 2
Nivel eficiente de emisiones



re la sociedad por efectos de las pérdidas en salud y productividad de los ciudadanos afectados.

Existen otras metodologías que capturan más ampliamente los costos sociales de la contaminación y el deterioro ambiental. La primera es la valoración mediante «precios hedónicos», basada en el supuesto de que el precio de un bien es el resultado de la suma de los valores monetarios que la sociedad asigna a los distintos atributos de ese bien. Por ejemplo, dos fincas idénticas tendrían distinto precio si una de ellas estuviera al lado de un río limpio y la otra de uno contaminado. La diferencia entre esos precios permite estimar el valor social asignado a ese “mal” (el río contaminado). La contaminación estaría entonces generando costos equivalentes al menor precio que percibiría el dueño de la finca afectada.

La segunda metodología, denominada «costos de viaje», incluye la estimación del valor que la sociedad asigna a un “bien” –o a un “mal”– ambiental, mediante el cálculo del monto que los ciudadanos están dispuestos a pagar para desplazarse hacia el sitio o recurso que se quiere valorar. Por ejemplo, si la contaminación hace que un lugar deje de ser atractivo como sitio de recreo, quienes disfrutaban de él deberán buscar un lugar alternativo donde puedan obtener los mismos beneficios. En este caso se estimaría el costo diferencial de los usuarios del anterior lugar por ir al nuevo; la valoración de la contaminación sería igual a esos costos adicionales de viaje.

Finalmente, la metodología de «valoración contingente» estima el valor social de un “bien” –o de un “mal”– no transable mediante la “creación” de un “nuevo” mercado, que se determina preguntando a los ciudadanos sobre su disponibilidad a pagar por el mantenimiento de un bien o por el mejoramiento de la calidad ambiental. Dado que se quiere generar un mercado previamente inexistente, es importante asegurar que el bien o el mal que se transará en él sean descritos y valorados con precisión.

3. Las motivaciones e incentivos de la industria

3.1 El Estado regulador

El enfoque tradicional considera al Estado como único agente capaz de inducir cambios en el desempeño ambiental de una industria, a través de un marco normativo formal¹. Éste regula las empresas para proteger la salud de los ciudadanos y los activos ambientales de la sociedad. Bajo este enfoque sólo existirían interacciones entre dos agentes: el Estado y la industria.

¹ La legislación e instituciones ambientales y las actividades de control de la contaminación se sustentan en el marco normativo.

La regulación formal puede ser de dos tipos: de comando y control, y de instrumentos económicos. El primero está cimentado en la presión de tipo normativo basada en estándares. Su incumplimiento implica castigos, multas o clausuras. La decisión de una industria de reducir o no su nivel de contaminación depende de la diferencia entre los costos de abatimiento o reducción y el valor de las multas o los costos de su clausura.

En un sistema que emplea instrumentos económicos, como las tasas retributivas, la industria decide entre contaminar o pagar la tasa, o descontaminar e incurrir en los costos de reducción. Teóricamente la industria puede reducir sus emisiones hasta donde el beneficio marginal y el costo marginal de descontaminar sean iguales (Field, 1998). Bajo esta premisa, el nivel de reducción alcanzado por la industria estaría determinado por sus costos de abatimiento, que a su vez dependen de la tecnología y del nivel de producción (Field, 1998).

Las intervenciones del gobierno para estimular inversiones de control –o de prevención– que son costo-efectivas contribuyen a mejorar las condiciones de competitividad de las industrias y de las ciudades que las albergan. Para que esto suceda, además de los beneficios ambientales, las inversiones deben generar beneficios privados y públicos. Entre los privados se cuentan los relacionados al mejoramiento de las condiciones de competitividad de las empresas, que, a su vez, generan beneficios públicos, como el incremento del empleo y del bienestar social.

Las regulaciones ambientales bien diseñadas generan incentivos para el progreso tecnológico de los procesos y, por esa vía, para el mejoramiento de su desempeño ambiental y de su posición competitiva (Porter, 1995). Esto es posible en la medida en que la reconversión de los procesos industriales contribuya a mejorar la estructura de costos de producción, a aumentar el acceso a nuevos mercados y a renovar la imagen pública de las empresas. Esto puede ocurrir en un entorno normativo en el que las normas ambientales sean flexibles, equitativas, estables, claras y transparentes.

Las regulaciones del gobierno no son el único incentivo que tienen las empresas para mejorar su desempeño ambiental. Ciertas investigaciones sugieren que las características del sistema normativo y la presión que pueda generar no explican totalmente el desempeño ambiental (Afsah *et al.*, 1996). Otros factores también son determinantes, como la información sobre tecnologías más limpias, la presión de la comunidad y los mercados (Afsah *et al.*, 1996). Las acciones para mejorar el desempeño ambiental al interior de una empre-

² En la práctica, la “respuesta ambiental” de una industria se puede medir como reducción en los niveles de contaminación, inversión ambiental, implementación de sistemas de gestión ambiental, etc.

sa no surgen de manera espontánea, sino como una “respuesta ambiental”² a diferentes factores.

3.2 Otras motivaciones e incentivos

Comparaciones del desempeño ambiental entre regiones industrializadas y otras en vías de industrialización demuestran que existen empresas con alto desempeño en regiones subdesarrolladas, donde el regulador es ineficiente y débil. También hay empresas con pobre desempeño ambiental en países industrializados donde los marcos normativos son estrictos y el regulador tiene alta capacidad técnica, operativa y de gestión (Hartman *et al.*, 1995). Estos hallazgos han llevado a considerar al mercado y a las comunidades como nuevos y poderosos actores, que pueden ser más efectivos que el mismo ente regulador (Banco Mundial, 2000).

En China e Indonesia, Afsah S. *et al.* (1996) encontraron que las comunidades locales y los agentes de mercado juegan un papel importante. Dasgupta *et al.* (1997) sugieren que otros factores, aparte del regulador, tienen impacto en el desempeño ambiental de las fábricas. Estos autores incluyen variables como el tipo de propietario, las relaciones con mercados extranjeros, las características de la comunidad y las de los trabajadores de las fábricas.

La evidencia reciente de Asia, América del Norte y América Latina sugiere que las comunidades afectadas por la contaminación pueden influir en el desempeño ambiental de una fábrica (Banco Mundial, 2000). Comunidades más afluentes, organizadas y educadas encuentran mejores espacios y formas de hacer cumplir las normas ambientales. Al percibir que las herramientas de una comunidad son efectivas, el regulador se verá forzado a emplear mejor sus mecanismos de presión. Los ciudadanos mejor informados normalmente pertenecen a comunidades más educadas y de mayores ingresos, lo que los lleva a encontrar mecanismos (incluso legales) para exigir al gobierno y a las industrias el cumplimiento de las normas ambientales.

La variación del desempeño ambiental de las firmas puede explicarse por las características de la comunidad, como nivel de ingresos, educación y capacidad de negociación (Banco Mundial, 2000). Hartman *et al.* (1995) concluyen que la regulación formal y la informal tienen efectos sobre las reducciones de contaminación.

Las fábricas operan en mercados locales, nacionales e internacionales. La conciencia ambiental de mercados demandantes de productos amigables con el medio ambiente puede afectar las ventas de una empresa. Una industria que exporta a este tipo de mercados debe alcanzar un buen desempeño ambiental, lo cual ha sido comprobado en todos los países (Afsah *et al.*, 1996). La “reputación ambiental” es importante para firmas cuyas ganancias dependen de

los juicios que sus clientes hagan sobre su desempeño ambiental. Estos factores informales no restan importancia a la regulación formal, pues lo que se plantea es que el Estado no es el único que determina la respuesta ambiental. Aunque puede tener un papel constante en el control de la contaminación, “la importancia de las comunidades y los mercados debe también ser reconocida” (Banco Mundial, 2000).

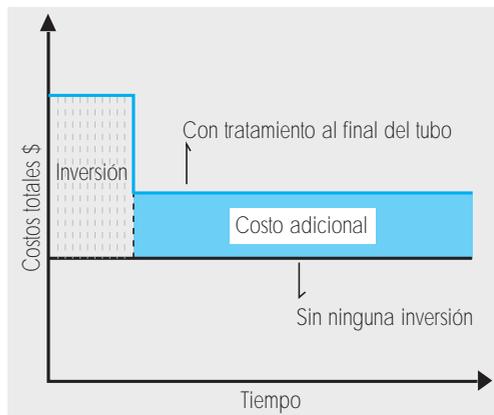
4. Las respuestas alternativas

La contaminación industrial ocurre por la imposibilidad de transformar todos los insumos en productos. Las pérdidas –lo que no se logra transformar– constituyen los desechos contaminantes. Cuando una industria desea reducir esas emisiones tiene dos opciones (Lindhqvist, 2000). La primera es instalar tecnologías “al final del tubo” para retener parte de los contaminantes después de terminado el proceso productivo y antes de que salgan de la planta. En este caso, los contaminantes son reubicados de un ambiente sensible hacia otro más resistente, pero no necesariamente inmune a sus efectos. Desde el punto de vista financiero, la instalación de este tipo de tecnologías implica una inversión inicial en capital y el aumento de los costos variables de producción (Gráfico 3).

La segunda opción es la “prevención de la contaminación”, definida como “aquellas aplicaciones de estrategias ambientales preventivas integradas a los procesos productivos, productos y servicios. Incluyen el uso más eficiente de los recursos naturales y por ende minimizan los desechos y la contaminación así como el riesgo a la salud humana y a la seguridad”³. Esta opción puede generar beneficios privados por reducción en los costos de producción y un mejor posicionamiento en el mercado. La mayor eficiencia del proceso se puede traducir en una mejora en la calidad del producto.

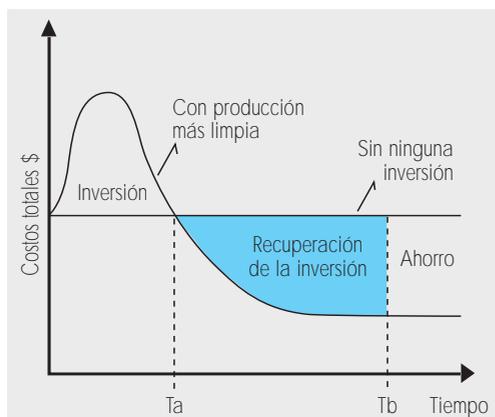
La disminución en los costos se puede dar por: a) un menor uso de materias primas y energía; b) una recuperación de materiales y subproductos; o c) menores pagos por impuestos y multas ambientales. Las actividades de prevención no siempre requieren

Gráfico 3
Tecnologías “al final del tubo”.
Inversión y costos



³ UNEP; World Business Council for Sustainable Development, “Cleaner Production and Eco-efficiency”, UNEP. WBCSD, 1998.

Gráfico 4
Producción más limpia.
Inversión y costos



por encima y por debajo de la línea horizontal (sin inversión) son iguales– la empresa comenzará a ahorrar.

Los efectos de estas opciones sobre la competitividad son diferentes. En el primer caso el aumento de los costos implica pérdida de competitividad, mientras en el segundo la disminución de los costos la aumenta. En la revisión bibliográfica realizada por Chudnovsky y López (1997) se identifican los factores que inducen a una empresa a elegir una u otra opción para el control ambiental. Entre ellos se encuentran la rentabilidad del negocio, tamaño, posición en el ciclo de vida de la industria, tasa de reposición del capital, demanda de consumidores por productos ambientales, acceso y costo de capital, capacidad de gestión, costo y disponibilidad del *know-how* técnico, información y regulaciones ambientales. El tamaño y el *know-how* técnico se encuentran relacionados: las empresas más grandes tienen mano de obra calificada con mayor acceso a conocimientos e información (Dasgupta *et al.*, 2000).

El acceso y costo del capital, la información y las regulaciones ambientales son factores que dependen de acciones gubernamentales. Helland (1998) encontró evidencia de que las empresas prefieren financiar la inversión ambiental con capital propio. Por otra parte, la existencia de líneas de crédito con bajas tasas de interés puede inducir la inversión en proyectos que tengan períodos de retorno más largos.

La falta de información de los industriales sobre las tecnologías disponibles en el mercado induce a tomar decisiones sub-óptimas. En muchos casos las fuentes de información para las microempresas y las “pymes” (pequeñas y medianas empresas) son los mismos vendedores de equipos.

El efecto de la regulación ambiental sobre las decisiones de los industria-

una inversión en capital fijo. Varios estudios estiman que se puede reducir la contaminación hasta en un 30% con cambios en prácticas que no implican ningún costo (Hamrahm, 1995).

Las estrategias de prevención de la contaminación están asociadas al concepto de “producción más limpia”. En el *Gráfico 4* se describe una ruta en la variación de los costos totales en el tiempo en una empresa que invierte en producción más limpia. Una vez que la inversión es recuperada (T_b) –cuando las áreas que están

les en cuanto a las alternativas de control de la contaminación es importante. Por ejemplo, dado que la instalación de “tecnologías de prevención” toma un mayor tiempo que la de tecnologías “al final del tubo”, una legislación inflexible en los plazos de cumplimiento induciría la implementación de soluciones “al final del tubo”.

5. Competitividad y desempeño ambiental

Porter (1995) afirma que la manera en que una industria responde a los problemas ambientales es un buen indicador de su competitividad, medida como la rentabilidad del negocio, o la capacidad de exportar o responder a mercados internacionales. Es probable que “una industria competitiva enfrente un nuevo estándar ambiental como un desafío y responda con soluciones innovadoras. Una industria no competitiva que no se encuentra orientada hacia la innovación luchará contra toda regulación”. Este autor afirma –en la llamada Hipótesis de Porter– que “el cumplimiento de una legislación ambiental bien diseñada no representa costo adicional para las empresas, sino que es un incentivo para la innovación tecnológica que a su vez aumenta la competitividad” (Porter *et al.*, 1990).⁴ Las inversiones en producción más limpia, incentivadas por regulaciones “bien diseñadas”, disminuyen los costos a través de la optimización de los procesos. Por otra parte, las inversiones en tecnologías “al final del tubo” no agregan valor al proceso, sino que representan un costo adicional que disminuye la competitividad.

Warhurst (1995) afirma que la contaminación industrial está más relacionada con la eficiencia productiva y la capacidad innovadora de las firmas que con el tamaño, la localización o los marcos normativos. La contaminación será mayor en los casos en que haya operaciones de baja productividad y tecnología obsoleta, capital limitado y un manejo ineficiente de los recursos humanos. Las firmas con recursos y capacidad para innovar pueden generar cambios tecnológicos y gerenciales para reducir los costos y el daño ambiental que causan sus operaciones.

Por otra parte, se ha encontrado evidencia de la relación que existe entre desempeño ambiental y desempeño financiero de una firma. Mark A. Cohen (1997) establece que una firma de buen desempeño financiero puede invertir más recursos en tecnologías limpias. Y Sorsa (1994) señala que las altas cargas contaminantes tienden a prevalecer en las industrias declinantes, que tienen poco margen de utilidad y que no negocian globalmente. Por contras-

⁴ Dentro de las características atribuibles a una regulación ambiental bien diseñada están: flexibilidad, claridad, aplicación no discriminatoria y certidumbre.

te, la innovación, como respuesta a los estándares ambientales, es más probable que prevalezca en las industrias en crecimiento, capaces de diferenciar productos y que tienen una tradición de invertir.

6. La gestión ambiental pública en Colombia

La Constitución Política de Colombia (1991) dio inicio a una nueva era en gestión ambiental. La importancia otorgada al medio ambiente y los recursos naturales se ve reflejada en numerosos artículos. “Todas las personas tienen derecho a un ambiente sano”, según el artículo 79; y “La ley delimitará el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación”, según el 333. Dos años después de su promulgación se definieron los derechos de los ciudadanos y las responsabilidades del Estado (Ley 99 de 1993). Esta norma creó el Ministerio del Medio Ambiente y reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación ambiental.

Los cambios realizados en la década de los 90 respondieron a serias fallencias del sistema existente (Rodríguez *et al.*, 1996): a) alto grado de centralización del control, la regulación y la política ambiental; b) precario compromiso del Estado con la protección del medio ambiente; c) bajo nivel jerárquico de la gestión ambiental en la estructura del gobierno; d) alto grado de dispersión institucional; e) sesgo hacia la gestión ambiental en las zonas rurales; f) superposición de competencias y baja capacidad de coordinación; y, g). insuficiencia de recursos y baja capacidad para administrarlos (Rodríguez, 1998).

Antes de 1993, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Inderena) tenía a su cargo la gestión ambiental en 60% del territorio nacional, especialmente en las áreas de menor densidad de población. Ministerios como los de Salud, Defensa, Minas, Agricultura, las corporaciones autónomas regionales y el Departamento de Planeación Nacional (DPN), tenían responsabilidades en el ámbito nacional. Las 18 corporaciones operaban localmente pero dependían de un mando centralizado en el DPN. Tenían bajo su jurisdicción 40% del territorio nacional, en el que se concentraba la mayor parte de la población y desarrollaba cerca de 80% de la actividad económica. Esta estructura institucional limitaba la capacidad del Estado para garantizar los derechos de los ciudadanos en materia ambiental y debilitaba las actividades de control de la contaminación. Las regulaciones y estándares ambientales vigentes carecían de legitimidad por haber sido implantados sin adaptación. Esas regulaciones no fueron cumplidas y permitieron el incremento de la corrupción. Las industrias se concentraban en zonas urbanas donde no había presencia de las autoridades ambientales.

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente dirige el Sistema Nacional Ambiental, conformado por las normas, recursos, entidades estatales y organizaciones no gubernamentales. La Ley creó nuevas corporacio-

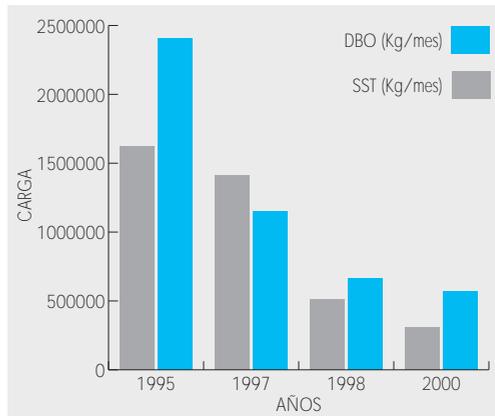
nes autónomas regionales, más descentralizadas, para abarcar áreas que se encontraban bajo la jurisdicción del Inderena. Se crearon autoridades especiales para el manejo del ambiente de las ciudades, donde se concentra la actividad industrial. Mientras el énfasis del Ministerio está en la planificación y definición de políticas ambientales, el de las corporaciones y autoridades urbanas está en la ejecución de políticas de acuerdo con las realidades locales y en la administración y regulación del aprovechamiento de los recursos naturales y ambientales.

La Ley asignó a las corporaciones regionales los ingresos adicionales para cubrir sus gastos. El financiamiento proviene de transferencias de gravámenes de la propiedad inmueble, del Fondo Nacional de Regalías y del sector eléctrico. Adicionalmente, se dotó a las corporaciones y autoridades ambientales urbanas de la capacidad jurídica para realizar recaudos a través del cobro de tasas por uso de agua y por uso del medio ambiente receptor de contaminación.

7. El desempeño ambiental de los últimos años

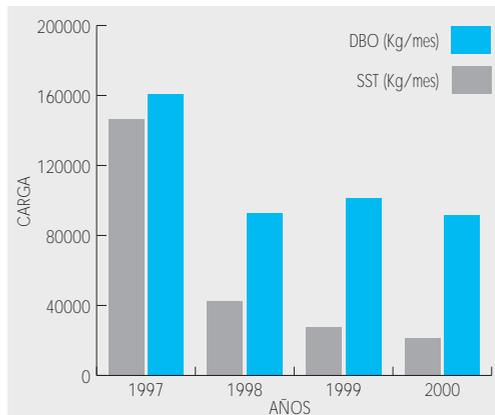
En los últimos años la industria colombiana ha mejorado notablemente su desempeño ambiental, como lo evidencian los datos de monitoreo recolectados por las autoridades urbanas y regionales. Con un sistema descentralizado, más articulado y con una mayor capacidad operativa que en el pasado, las actividades de monitoreo y control de la contaminación se intensificaron en la segunda mitad de los años 90. En los *Gráficos 5 y 6* se presenta la evolución de los niveles de contaminación en Demanda biológica de oxígeno (DBO) y Sólidos suspendidos tota-

Gráfico 5
Cargas contaminantes:
industria manufacturera, Bogotá



Fuente: Dama.

Gráfico 6
Cargas contaminantes:
industria manufacturera en el Corredor
Industrial Oriente Antioqueño



Fuente: Comare.

Cuadro 1

Vertimientos de las empresas encuestadas		
	NÚMERO	PORCENTAJE
Alcantarilla	187	75,40%
Curso de agua	48	19,35%
Suelo	6	2,42%
Otro	7	2,82%
Total	248	100,00%

les (SST) en Bogotá a partir de 1995 y en el oriente antioqueño a partir de 1997. Las cargas contaminantes por vertimientos industriales han disminuido en los últimos 5 años en algunas de las principales zonas industriales.

Es relevante mencionar que aunque la cobertura de alcantarillado en la gran mayoría de las ciudades de Colombia es superior a 90%, un alto porcentaje de las empresas encuestadas descarga sus vertimientos a cuerpos de agua. Algunas lo hacen sobre el suelo (*Cuadro 1*).

En Bogotá las descargas industriales de DBO y de sólidos suspendidos (SS) corresponden a menos de 4% del total emitido⁵, por cuanto el sector residencial es, por amplio margen, el mayor aportante de estos contaminantes. Una situación similar se observa en el caso de la zona industrial del departamento de Antioquia, donde las descargas industriales de estos dos contaminantes corresponden a algo menos de 20% del total de la región. Los aportes que hace la industria son sólo marginales o comparativamente bajos, lo cual se debe tener en cuenta al diseñar políticas y regulaciones ambientales eficientes.

8. Regulación ambiental y competitividad

La presunción de que una regulación ambiental estricta afecta negativamente la capacidad de las empresas para competir, pues las obliga a incurrir en costos adicionales, es menos defendible de lo que parece. Hay una gran cantidad de evidencia empírica de acuerdo con la cual resulta beneficioso adoptar –desde el gobierno y desde la industria– regulaciones y políticas ambientales estrictas, que exijan altos niveles de desempeño ambiental.

El endurecimiento de las regulaciones y el fortalecimiento de las autoridades ambientales contribuirá a hacer visibles las ineficiencias en el uso de insumos y recursos, y creará incentivos para el mejoramiento tecnológico. Todo lo anterior contribuiría al mejoramiento de la competitividad, en la medida en que mejore también la eficiencia productiva, la estructura de costos y permita el acceso a nuevos mercados (Porter, 1995). Steiner y Salazar

⁵ Cálculos del Dama.

(2001) encuestaron a 70 empresas en Colombia y encontraron que para los empresarios la regulación ambiental es “exigente”, lo cual es positivo porque permite mejorar la posición en mercados ambientalmente rigurosos. Este resultado es consistente con lo indicado por Michael Porter (2000), quien encuentra que los países más competitivos tienen las regulaciones ambientales más estrictas.

Además de estrictas y socialmente legítimas, las regulaciones ambientales deben ser claras y flexibles, se deben aplicar de manera equitativa y no generar incertidumbre. Un sistema normativo con esos atributos impulsa la innovación tecnológica, que podría reducir los niveles de contaminación, causando beneficios privados y públicos relacionados con una mejor posición competitiva.

Las regulaciones ambientales son claras cuando se entienden con facilidad. Si no lo son, se generan interpretaciones que atentan contra la competitividad en la medida en que inducen a inversiones ambientales innecesarias y equivocadas. También podrían llevar a las industrias a incurrir en costos adicionales (jurídicos) para tener certeza sobre el alcance de sus responsabilidades.

Una regulación transparente enuncia explícitamente los derechos y responsabilidades de los ciudadanos, del gobierno, de las empresas y de los agentes regulados. La falta de transparencia crea espacios para la discrecionalidad de los funcionarios públicos, lo cual genera riesgos de corrupción. En este caso, el éxito empresarial depende de factores distintos a la eficiencia, desincentivando la innovación y la sana competencia.

Las regulaciones ambientales deben ser flexibles, pero tradicionalmente han sido rígidas e inflexibles. Mas, no se debe confundir flexibilidad con laxitud. Una regulación estricta puede ser flexible en la medida en que permita optar por alternativas tecnológicas, organizacionales, etc., que lleven a alcanzar los estándares de calidad ambiental a los menores costos. La regulación debe dar flexibilidad para alcanzar estándares estrictos. Las regulaciones flexibles pueden generar retos que estimulan el desarrollo de nuevas ideas, que no se presentarían en medio de entornos normativos inflexibles. Las rigideces en la legislación ambiental llevan a la adopción de procesos de control que, como las soluciones “al final de tubo”, no incentivan la innovación ni la eficiencia.

La creación de un entorno regulatorio equitativo requiere que el regulador sea neutral frente a los distintos grupos de interés. Una regulación ambiental equitativa no genera ventajas para unos y desventajas para otros. Más bien contribuye a la creación de un entorno favorable para la libre competencia. De lo contrario, la innovación y la eficiencia dejan de ser claves del éxito empresarial y la competitividad.

8.1 El caso de Colombia

A partir de la Ley 99 de 1993 existe un espacio institucional para la consulta con la sociedad civil y con los sectores regulados cuando se diseñan normas ambientales. Este espacio, liderado por el Ministerio del Medio Ambiente, es el Comité Asesor de Política y Regulación Ambiental en el que participan representantes de los gremios, diferentes entidades del gobierno y las universidades. El Comité busca la legitimidad social de las regulaciones, su eficiencia económica, su transparencia y flexibilidad, tratando de asegurar que las regulaciones generen los incentivos que le interesan al gobierno. El desempeño de esta entidad ha sido variable, pero su papel en el diseño de la regulación ambiental nacional ha sido positivo. A continuación se exponen algunos ejemplos en los que la legislación ambiental colombiana ha presentado falencias que pueden haber afectado negativamente la competitividad de la industria nacional.

El Decreto 1.594 de 1984 del Ministerio de Salud es la norma nacional sobre estándares de vertimientos para fuentes domésticas e industriales. Entre el presente y la expedición de esa norma se promulgó la Constitución de 1991, una nueva legislación ambiental, han cambiado la tecnología, las preferencias de los ciudadanos en materia ambiental, las realidades económicas del país y el entorno institucional. Pero esta norma sigue vigente, causando problemas. El Cuadro 2 presenta los estándares que contiene para vertimientos industriales de grasas y aceites, SS y DBO.

De acuerdo con esa regulación, las plantas industriales deben remover de los efluentes finales el 80% de los tres contaminantes mencionados, independientemente de su concentración. La regulación ordena, invariablemente, emplear tecnologías “al final del tubo” para remover ese 80% y dejar pasar el 20% restante. Esas tecnologías atentan contra la competitividad, pues sólo contribuyen a aumentar los costos fijos de producción y no a mejorar la eficiencia de los procesos. La regulación no incentiva la adopción de procesos industriales más modernos, pues castiga a quienes tratan efluentes con bajas concentraciones

de contaminantes, a la vez que favorece a quienes presentan la situación opuesta. A medida que la concentración del contaminante es menor, los costos de remover una unidad de contaminación son mayores.

La referida norma coloca en situación desventajosa a los procesos más limpios, en los cuales

Cuadro 2

Estándares nacionales de vertimientos industriales. Decreto 1594 de 1984	
PARÁMETRO	ESTÁNDARES PARA USUARIOS EXISTENTES
Grasas y aceites	> 80% carga
SS	> 80% carga
DBO	> 80% carga

costaría más cumplir con las metas previstas. No otorga ningún incentivo para reconvertir los procesos hacia tecnologías más eficientes. En todo caso, se tendría que instalar una planta de tratamiento para remover, a un mayor costo, el 80% de la contaminación presente en el efluente limpio. Más aún, existirían incentivos perversos para mantener procesos obsoletos que producen efluentes con altas cargas contaminantes. En esas condiciones, los costos de cumplir con la regulación ambiental serían bajos, dados los igualmente bajos costos marginales de remoción de contaminantes en estos efluentes.

Las corporaciones autónomas regionales y las autoridades ambientales urbanas pueden emitir normas y estándares ambientales locales, siempre y cuando sean armónicos con la legislación nacional. Sin embargo, las nuevas normas locales de control de la emisión de contaminantes no han sido armónicas con las anteriores. La situación se complica porque tanto las normas nacionales como las locales permanecen vigentes y deben convivir, creando un confuso entorno normativo.

Cuando localmente se han expedido regulaciones para el cobro de tasas retributivas, no sólo se debe continuar removiendo el 80% de la carga del efluente, como lo ordena el Decreto 1.594, sino que también se debe pagar una tasa por lo que se descargue después de que el vertimiento es tratado. El objetivo de esta doble regulación no resulta claro. ¿Se quiere generar incentivos para la reconversión de los procesos industriales, o para la instalación de soluciones “al final del tubo”?

El oriente antioqueño es un corredor industrial en el que el sistema normativo da prioridad al uso de las tasas retributivas para alcanzar objetivos de calidad ambiental, adoptados por Cornare, la autoridad regional. Sin embargo, conviven el Decreto 1.594 y la legislación local que ordena el cobro de tasas por el efluente de la planta de tratamiento. La aplicación simultánea de ambas regulaciones resulta lesiva, pues a pesar de que podría incentivar—mediante un esquema de tasas— la reconversión de los procesos industriales y la reducción de las descargas contaminantes, se castiga ese esfuerzo obligando a remover, a un alto costo, mediante ineficientes inversiones al “final de tubo”, el 80% del DBO y de los SS remanentes en el ya menos concentrado efluente. La inversión “al final del tubo” es inevitable, y resulta más costosa para quienes adoptan cambios innovadores. Dada la diversidad de realidades tecnológicas y económicas de las empresas, unas perciben incentivos y otras no. En algunos casos el incentivo estaría dirigido no a favorecer la reconversión, sino a instalar soluciones “al final del tubo” para efluentes altamente concentrados, en los cuales los costos marginales de remoción son menores.

En Bogotá los estándares de vertimiento están expresados en miligramos por litro de contaminante (*Cuadro 3, pág. sig.*). Se puede cumplir con el es-

Cuadro 3

**Estándares de vertimientos para Bogotá
Resolución 1.074 de 1997**

PARÁMETRO	ESTÁNDAR	UNIDAD
Grasas y aceites	100	mg / L
SS	800	mg / L
DBO	1,000	mg / L
DQO	2,000	mg / L

táandar reduciendo la concentración en el vertimiento mediante cambios en el proceso o mediante tratamientos “al final del tubo”. Pero también se podría cumplir mediante un aumento en el consumo de agua que diluya el contaminante en los vertimientos finales. Esto conduciría a una descarga igual de contaminantes por unidad de tiempo, pero disueltos en un caudal mayor, lo que constituye un incentivo perverso.

En el caso de DBO, los industriales deben, tal como lo indica la legislación nacional, remover 80% de este contaminante. Pero al mismo tiempo, como lo ordena la legislación local, su concentración en el vertimiento no podría superar los 1.000 mg/ l. Sobre los vertimientos finales, en el cercano futuro, pagarían tasas. Lo anterior no resulta claro ni coherente y genera una serie de señales contradictorias.

La industria no encuentra una señal clara de lo que es mejor para su negocio, si prevenir la contaminación o tratarla “al final del tubo”. Posiblemente, este tipo de regulación generará incentivos en una dirección para algunos industriales y en otra para otros, lo que evidencia falta de claridad en los objetivos de política del regulador.

9. Resultados

A continuación se presentan algunos resultados obtenidos del análisis de una encuesta –con la colaboración de la Asociación Nacional de Industriales, ANDI– a 248 empresas representativas de todos los tamaños, regiones y sectores productivos. El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá, DAMA, aportó información sobre el desempeño ambiental de la industria bogotana y apoyó financieramente la realización del proyecto en Bogotá. La Cámara de Comercio de Bogotá, CCB, facilitó información financiera y también apoyó financieramente. La Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare Cornare suministró información y apoyó la realización de la encuesta en el oriente antioqueño. Propel aportó su experiencia y conocimiento sobre la gestión ambiental de las pequeñas y medianas empresas.

9.1 El gasto de las empresas en control de la contaminación

Como indica el *Gráfico 7*, para la muestra encuestada las inversiones ambientales en control de emisiones al aire y de vertimientos aumentaron en el

período. Sin embargo, el crecimiento de las inversiones en agua fue mayor que en el caso del aire.⁶ Esto podría relacionarse con la mayor intensidad de los esfuerzos del gobierno en monitorear los vertimientos al agua y con el retraso en el desarrollo de regulaciones para el control del aire.

9.2 Gasto público versus gasto privado

El *Gráfico 8* muestra el comportamiento en el tiempo del gasto de la industria manufacturera en controlar la contaminación y su relación con el total de la inversión pública ambiental.

En 1995 el gasto público ambiental era entre cuatro y cinco veces mayor que la inversión ambiental de la industria manufacturera. Entre 1995 y 2000 se observa un aumento sostenido en el gasto ambiental de la industria y una disminución en el gasto público. En 2000 estos dos valores tienden a converger alrededor de los 480 mil millones de pesos (US \$ 240 millones).

El Ministerio del Medio Ambiente, las nuevas corporaciones regionales, las autoridades ambientales de los centros urbanos y los institutos de investigación ambiental creados por la Ley 99 de 1993 se pusieron en marcha en 1994. En los primeros años de funcionamiento de ese sistema, llama-

Gráfico 7
Inversión ambiental (agua-aire) privada de las empresas encuestadas

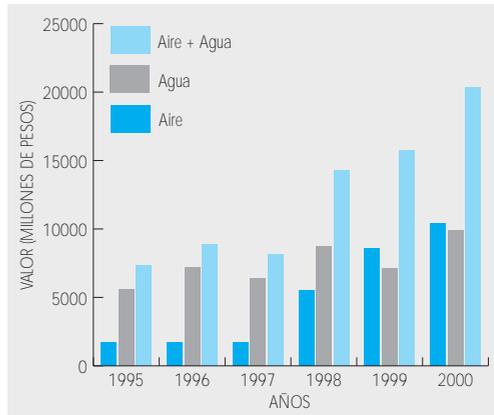
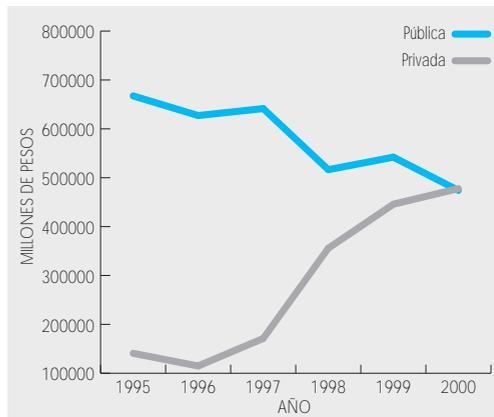


Gráfico 8
Gasto privado en contaminación e inversión pública ambiental en Colombia



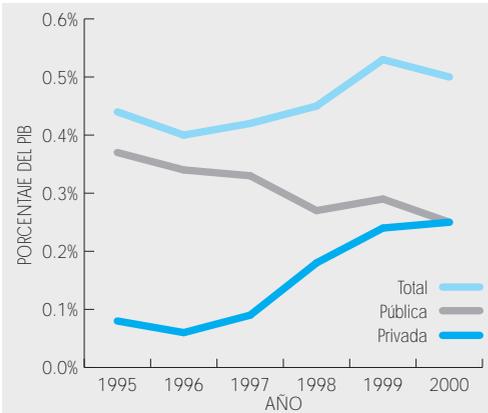
Fuente: Inversión Pública: COLSEA; Inversión Privada: cálculo de los autores con base en la muestra encuestada.

⁶ El gráfico anterior no incluye inversiones muy altas y atípicas realizadas por dos grandes industrias manufactureras: col. \$20.000 millones en 1998 en cambio de proceso para control de vertimientos líquidos y 19.000 millones en “final del tubo” en 1996; y col. \$10.000 millones en sustitución de insumos para control de emisiones a la atmósfera.

do SINA⁷, la inversión pública fue grande, por los créditos de la banca multilateral y proyectos de cooperación internacional negociados ente 1991 y 1994. Esa inversión, que contribuyó al fortalecimiento de las instituciones ambientales del nivel nacional y regional, impulsó a que la industria manufacturera aumentara sus inversiones ambientales. El descenso de las inversiones públicas se asocia a la dinámica del impuesto predial en algunas ciudades durante los últimos años y al agotamiento de los créditos y recursos de cooperación.

El éxito del gobierno en materia de regulación debe medirse no por el tamaño de sus inversiones ambientales, sino por el desempeño ambiental, con respecto al cual el sector industrial ha mejorado en el último quinquenio. Aunque no es oportuno discutir sobre las bondades o eficiencia de estas inversiones privadas, se subraya lo siguiente: 1) la mayoría de esas inversiones se han destinado a soluciones “al final del tubo”; 2) su contribución al mejoramiento del ambiente de las ciudades es marginal, teniendo en cuenta que el aporte de la industria a los problemas de contaminación de las ciudades es menor, especialmente en el caso de la contaminación hídrica. Esto debe generar la evaluación de las inversiones privadas en materia de control de la contaminación, pero sobre todo se debe incentivar la evaluación de las regulaciones que las inducen, con el propósito de asegurar que las inversiones privadas orientadas al ambiente sean costo efectivas y socialmente defendibles.

Gráfico 9
Gasto privado en contaminación
e inversión pública ambiental como
porcentaje del PIB



Fuente: Inversión Pública: COLSEA; Inversión Privada: cálculo de los autores con base en la muestra encuestada.

El *Gráfico 9* muestra el gasto público ambiental y el gasto privado en control de la contaminación en términos de porcentaje del PIB. A pesar de la caída en la inversión ambiental pública, durante los últimos cinco años, con excepción de 2000, la inversión ambiental total, como proporción del PIB, ha aumentado ubicándose en la cercanía de 0,5% del PIB. La participación de la inversión ambiental total con relación al PIB sería mucho mayor si se tuvieran en cuenta otros sectores, tales como el minero, hidrocarburífero, eléctrico, etc.

⁷ Sistema Nacional Ambiental.

9.3 Características de las empresas

El *Cuadro 4* muestra la antigüedad de los equipos de las industrias encuestadas. El 24% y el 32% de los equipos tienen edades inferiores a los cinco años y superiores a los 15, respectivamente. Cerca de 44% de los equipos tienen entre 6 y 15 años.

Cuadro 4

Edad de la maquinaria				
	0 - 5 AÑOS	6 - 10 AÑOS	11 - 15 AÑOS	> 15 AÑOS
% Maquinaria	24,1%	24,6%	19,0%	32,0%

La distribución por antigüedad no es la misma entre los distintos sectores manufactureros. Tal como lo muestra el *Gráfico 10*, las microempresas tienen equipos más nuevos que las Pymes y que las grandes industrias. En tanto que en estas últimas una mayor parte de sus equipos tienen más de 15 años. Esto no necesariamente se relaciona con la mayor rotación de equipos en las microempresas; podría más bien asociarse a una menor sobrevivencia.

La edad de los equipos no solo se asocia con el sector (Micro, Pymes, Gran), también tiene que ver con la propiedad. El *Gráfico 11* relaciona la propiedad de los equipos con su edad.

Se puede observar que la participación del Estado en las empresas se relaciona con equipos de mayor edad. De manera contraria, la presencia de capital privado y la dominancia de capital extranjero se relacionan con equipos más nuevos. Esto podría asociarse a los mayores incentivos de las empresas privadas por mejorar la eficiencia de sus procesos mediante la actualización de sus equipos y con el flujo de nueva tecnología que puede resultar de la inversión extranjera.

El 80% de las grandes empresas manufactureras exportan, y casi 30% de ellas exportan más de la mitad de su producción, lo cual las ha hecho menos vulnerables a los avatares de la economía de los últimos cinco años. Solo al-

Gráfico 10
Edad de la maquinaria y tipo de empresa

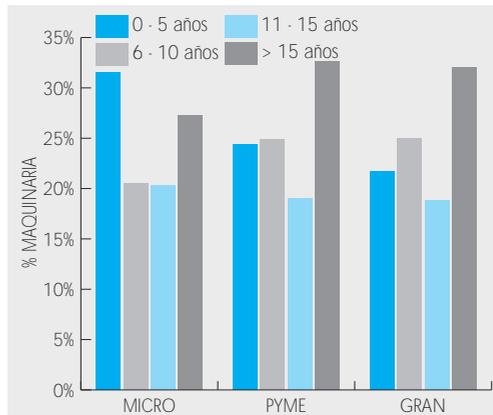


Gráfico 11
Edad de la maquinaria y propiedad

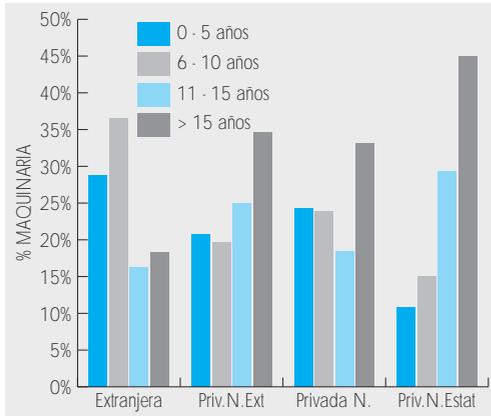
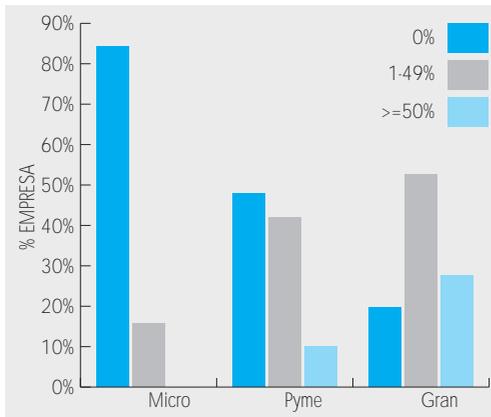


Gráfico 12
Porcentaje de la producción exportado y tipo de empresa



rededor de 20% de ellas producen exclusivamente para el mercado interno. Es notable que cerca de 50% de las Pymes exportan y que 10% de ellas exportan más del 50% de su producción. El 15% de las microempresas exportan algo menos de la mitad de lo que producen (*Gráfico 12*). Las demandas de los mercados externos en cuanto a la calidad ambiental de los bienes y los procesos, es una de las variables que afecta las decisiones de inversión ambiental.

Como lo ilustra el *Gráfico 13*, la propiedad también tiene un efecto sobre las exportaciones. El número de empresas que exportan tiende a aumentar a medida que aumenta la participación del capital extranjero. Mientras el 30% de las empresas conformadas únicamente por capital extranjero exportan más de 50% de su producción, solo 11% de las empresas de capital privado nacional exportan más de 50%.

Los mercados juegan un papel en las decisiones de inversión ambiental de las empresas, según las preferencias y demandas de

calidad ambiental de los bienes y procesos productivos. La Comunidad Europea y los Estados Unidos son mercados más exigentes que los de la comunidad Andina o que los mercados internos. Aunque la gran industria y las Pymes dirigen la mayor parte de sus exportaciones al mercado andino, las grandes empresas dirigen una mayor proporción de sus exportaciones a los Estados Unidos y a la Comunidad Europea.

Los Gráficos presentados evidencian que la presencia de capital privado y la dominancia de capital extranjero se asocian con una mayor proporción de la producción dirigida a mercados externos y con equipos más nuevos.

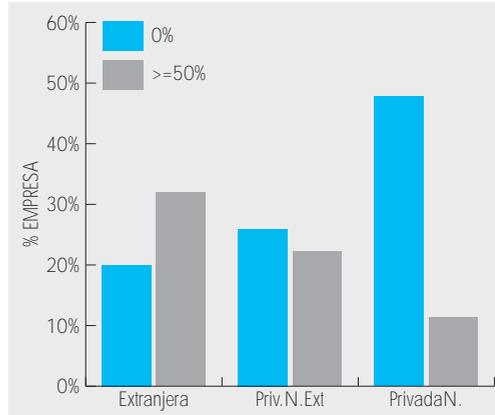
9.4 Las estrategias de solución a los problemas ambientales

Cerca de 88% de las empresas encuestadas reportaron haber reducido sus niveles de contaminación entre 1997 y 2001. Las reducciones por tipo de propiedad se presentan en el Cuadro 5. En el subconjunto de las empresas privadas nacionales el mejoramiento del desempeño ambiental es algo menor. Esto concuerda con los datos de monitoreo sobre los vertimientos de las industrias en los corredores industriales de Bogotá, Cartagena y en el del oriente antioqueño.

Una gran mayoría de las empresas redujeron sus niveles de contaminación durante los últimos años, pero es igualmente importante conocer cómo lo hicieron. Si lo hicieron mediante soluciones “al final del tubo”, afectaron negativamente su competitividad. No así si es que mejoraron sus procesos.

El Gráfico 14 (pág.sig.) muestra la frecuencia con que entre 1996 y 2000 las empresas implementaron soluciones “al final del tubo”, cambios de proceso o una combinación de ambas. La mayor parte de las inversiones corresponde a soluciones de cambio de procesos: algo más de 40% de las empresas los cambiaron para controlar sus problemas de contaminación del aire y cerca de 20% de ellas cambiaron sus procesos y simultáneamente aplicaron soluciones “al final del tubo”. Solo 35% de ellas concentraron sus esfuerzos en soluciones al “final del tubo”. La preferencia por los cambios en el proceso podría atribuirse a que, por la vía de los cambios en las fuentes de energía y del mejoramiento de los hornos y calderas, se derivan beneficios económicos por una mayor eficiencia en el uso de los

Gráfico 13
Porcentaje de la producción exportada y propiedad



Cuadro 5

Reducción de la contaminación (1997-2001) y propiedad ⁸		
	SI	NO
Extranjera	100,0%	0,0%
Priv. Nac. y Extranjera	96,3%	3,7%
Privada Nacional	85,3%	14,7%
Priv. Nac. y Estatal	100,0%	0,0%
Estatal y Extranjera	100,0%	0,0%
Total	88,3%	11,7%

⁸ Este cuadro se realizó con información de 26 empresas extranjeras, 27 con participación privada nacional y extranjera, 190 empresas privadas nacionales, 4 empresas con participación privada nacional y estatal y una con participación extranjera y estatal.

energéticos. Adicionalmente, la regulación colombiana sobre el aire alude de manera expresa a los energéticos permitidos o no, como insumos. Esta regulación no se refiere a soluciones “al final del tubo”, ni las propicia, pues claramente induce a utilizar energéticos limpios y, por esa vía, a cambiar los procesos.

Por el contrario, para dar solución a los problemas de contaminación hídrica se confió principalmente en las soluciones “al final del tubo”. Sólo 20% de las empresas implementaron cambios en sus procesos. Esto puede relacionarse con la exigencia de remover el 80% de ciertos contaminantes. Un porcentaje relativamente alto de empresas (35%) implementó alternativas que combinan soluciones “al final del tubo” y cambios en los procesos.

Gráfico 14
Tipo de inversión ambiental (1996-2000)

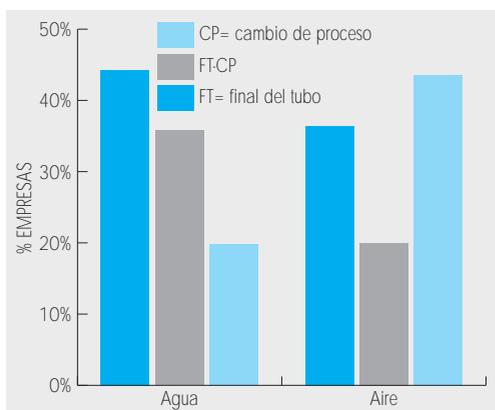
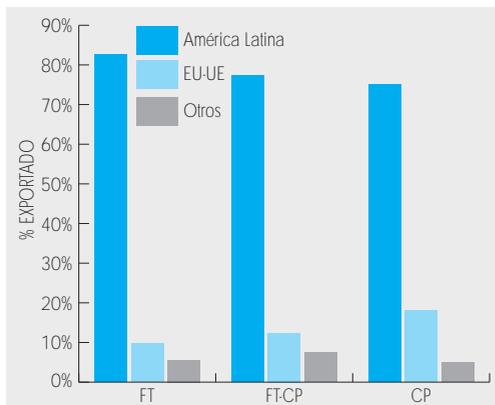


Gráfico 15
Destino exportaciones y tipo de inversión ambiental (agua)⁹



Los Gráficos 15 y 16 relacionan las opciones de solución adoptadas en relación al destino de las exportaciones. Las empresas que optan por cambios en los procesos dirigen sus exportaciones a mercados ambientalmente exigentes, mientras las empresas que optan por soluciones “al final del tubo” sólo destinan 10% de sus exportaciones a mercados exigentes. Las que prefieren cambios en sus procesos destinan cerca de 20% de sus exportaciones a esos mercados, lo cual refleja la respuesta de las industrias a las preferencias de esos mercados. El destino de las exportaciones es una variable que afecta las decisiones de inversión ambiental. Las empresas que exportan a mercados menos exigentes optan por soluciones “al final del tubo”.

9.5 Los incentivos

Cuando se preguntó a las empresas sobre las razones que las

⁹ Los porcentajes corresponden a promedios.

incentivaron a realizar inversiones ambientales, se encontró que la exigencia normativa fue la razón más frecuente (Cuadro 6). La segunda razón fue la búsqueda de algún beneficio económico.

El Gráfico 17 relaciona la principal motivación para hacer inversión ambiental con el tipo de estrategia adoptada para controlar la contaminación del agua. El mayor porcentaje de quienes hacen inversiones respondiendo a la presión de vecinos y trabajadores opta por soluciones “al final del tu-

Cuadro 6

Principal razón para invertir en el ambiente¹¹

Razón	Rentabilidad	Autoridad Ambiental	Vecinos/Trabajadores	Otras	Total
%	31,2	42,7	4,1	22	100

bo”. Aunque estas soluciones no mejoran la eficiencia del proceso productivo y aumentan los costos, resuelven la presión de vecinos y trabajadores.

Congruente con estos resultados, cuando se hacen inversiones ambientales para controlar problemas de contaminación hídrica, en respuesta a la presión de las autoridades, es poco frecuente que se opte por cambios en el proceso productivo como única solución. La presión de las autoridades ambientales induce a soluciones “al final del tubo” o a una combinación

Gráfico 16
Destino exportaciones y tipo de inversión ambiental (aire)¹⁰

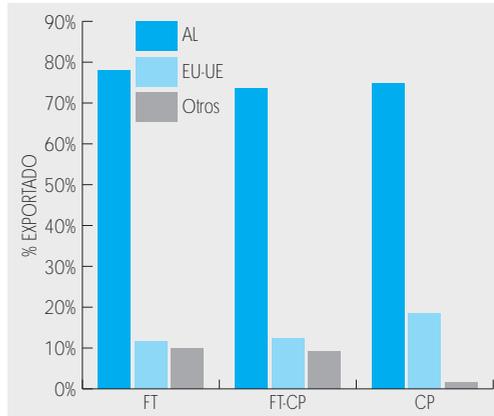
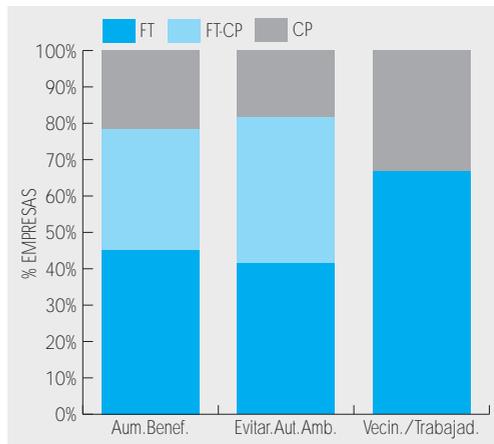


Gráfico 17
Principal razón para invertir y tipo de inversión ambiental (agua)¹²



¹⁰ Los porcentajes corresponden a promedios.

¹¹ Con información de 218 empresas que realizaron algún tipo de inversión ambiental (en agua o aire).

¹² Con información de 175 empresas que realizaron algún tipo de inversión ambiental en vertimientos.

Gráfico 18
Tipo de inversión ambiental y fuentes de financiación (agua)¹⁴

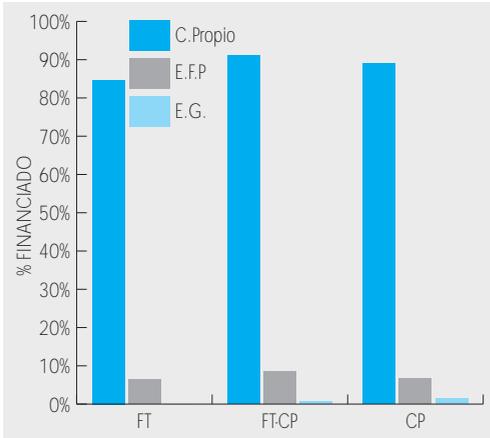
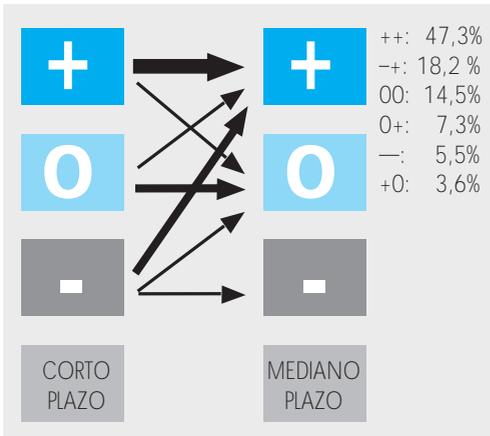


Gráfico 19
Impacto en rentabilidad de la inversión ambiental para cambios en procesos productivos (agua)¹⁵



de los dos métodos. Frente a la presión del regulador, dada la naturaleza de las regulaciones sobre contaminación del agua, las soluciones “al final del tubo” son inevitables.

9.6 La financiación de las inversiones ambientales

En cuanto a la financiación de las inversiones para el control de los problemas de contaminación del agua, se encontró (Gráfico 18) que un porcentaje muy bajo de las empresas utiliza crédito. En la mayor parte de los casos las inversiones se financian con capital propio, independientemente del tipo de solución escogida. Esto no es consecuencia de la falta de oferta de crédito para proyectos de mejoramiento ambiental sino de la falta de demanda, atribuida a deficiencias del proceso de evaluación y aprobación de solicitudes de crédito, que resultó engorroso para los industriales¹³.

9.7 El efecto de las inversiones sobre la rentabilidad

Las inversiones “al final del tubo” podrían afectar negativamente la competitividad. De otra parte, la prevención de la contaminación ambiental mediante la reconversión de los procesos, que incluye el ahorro y la sustitución de insumos, podría favorecer la

¹³ Estrategia Financiera para el Sector Ambiental. Ministerio del Medio Ambiente, 1997.

¹⁴ Los porcentajes corresponden a promedios.

¹⁵ Se consideraron 55 empresas que realizaron cambios en sus procesos productivos. El ancho de cada flecha es proporcional al respectivo porcentaje de empresas que tuvieron cada impacto en rentabilidad.

posición competitiva en la medida en que genere ahorro y mejore la estructura de costos.

Como lo ilustra el *Gráfico 19*, el 47% de las empresas que optaron por estrategias preventivas de la contaminación del agua obtuvieron beneficios económicos positivos tanto en el corto como en el mediano plazo. Cerca de 19% de las empresas que optaron por este tipo de soluciones, vieron afectada su rentabilidad en el corto plazo, pero se recuperaron en el largo plazo.

Los cambios en rentabilidad que se obtienen por la vía de los cambios en los procesos industriales se mantienen en el largo plazo. Todas las empresas que fueron afectadas negativamente en el corto plazo y que incrementaron su rentabilidad en el mediano plazo a causa de cambios en sus procesos, mejoraron su posición competitiva. El 73% de las empresas que optaron por la vía de la prevención mejoraron su posición competitiva.

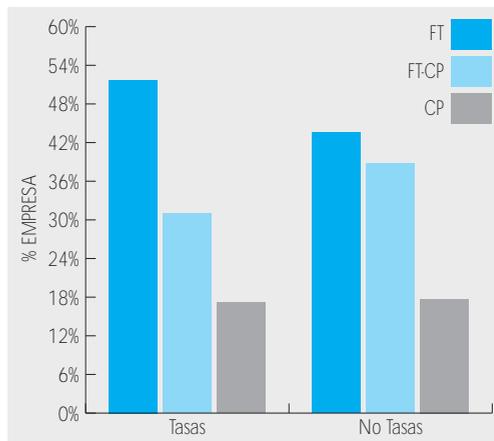
9.8 Las tasas y la competitividad

El *Gráfico 20* presenta las soluciones optadas por las industrias sujetas o no al cobro de tasas de contaminación. El Gráfico muestra que el porcentaje de empresas que opta por cambios en los procesos productivos es independiente de si están o no sujetas al pago de tasas de contaminación hídrica. Más todavía, un mayor porcentaje de las empresas que no están sujetas al pago de tasas optan simultáneamente por cambios en los procesos y soluciones “al final del tubo”; y un mayor porcentaje de las que están sujetas a tasas prefieren soluciones al “final de tubo”. En consecuencia, las tasas de contaminación no contribuyen a la aplicación de opciones eficientes; más bien inducen a soluciones al “final del tubo”.

9.9 Determinantes de la inversión ambiental

Por último, se corrieron modelos econométricos para estimar

Gráfico 20
Tipo de regulación e inversión ambiental (agua)¹⁶



¹⁶ Se tuvieron en cuenta las corporaciones que cobran tasas: CORNARE, CVC y DAGMA, que regulan 47 empresas de la muestra. También, se consideraron el DAMA y la CAR como corporaciones que no cobran tasas y que regulan 159 empresas de la muestra.

los determinantes de la respuesta ambiental de la industria. Se seleccionaron los modelos que presentaban un mejor ajuste, uno para vertimientos líquidos y otro para emisiones a la atmósfera. En ambos casos, la variable dependiente utilizada fue la inversión ambiental por empleado. Para estos dos modelos se utilizó información proveniente de la encuesta “Gestión ambiental y competitividad”.

Se encontró que el desempeño ambiental en vertimientos líquidos está determinado por variables asociadas al sistema normativo y por variables asociadas al mercado. Las variables que capturan efectos de la comunidad no fueron estadísticamente significativas. Específicamente, las variables que afectan positivamente la respuesta ambiental de la industria en vertimientos son: el índice de control del regulador, la participación extranjera en la propiedad de la empresa, la pertenencia a asociaciones de industriales y la existencia de un regulador que publique el desempeño ambiental de las firmas. Por otro lado, la edad de la planta fue una variable que afecta negativamente la inversión ambiental de las empresas.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera, las inversiones también están determinadas por variables asociadas al sistema normativo y por variables de mercado. Específicamente, se encontró que las variables que afectan (todas positivamente) la inversión ambiental industrial en la reducción de contaminación atmosférica son la participación extranjera en la propiedad de la empresa, la tendencia de la empresa a exportar a mercados ambientalmente exigentes, la imagen que tienen los empresarios del regulador ambiental y la edad de la planta.

10. Conclusiones

En 1995, la inversión ambiental del gobierno colombiano fue cuatro veces mayor que la del sector manufacturero. En los últimos años, la del gobierno ha declinado mientras que la del sector manufacturero ha aumentado. En la actualidad convergen en alrededor de US \$250 millones, es decir su participación agregada en el PIB es de 0,5%. Los aumentos en la inversión privada de los últimos cinco años se reflejan en la disminución de las emisiones contaminantes del sector industrial en los principales corredores del país. No obstante, dado que en algunos de ellos la contaminación causada por fuentes no-industriales es alta, y dado que los beneficios de las inversiones en control de la contaminación industrial son comparativamente bajos, resulta necesario asegurar que esas inversiones generen otros beneficios adicionales. Por ejemplo, que contribuyan al mejoramiento de la rentabilidad y competitividad de las empresas. Una “buena” regulación puede contribuir a que ello ocurra.

La mayoría de las inversiones ambientales para el control de la contaminación del agua son del tipo “al final del tubo”. A pesar de su alto costo, no generan beneficios privados y además afectan la rentabilidad de las empresas. De otra parte, la mayoría de las inversiones para el control de la contaminación del aire

corresponde a cambios en los procesos, los cuales mejoran la calidad del ambiente y pueden incrementar la rentabilidad. Esto es congruente con la Hipótesis de Porter, según la cual, la “buena” regulación incentiva la reconversión de los procesos industriales y por esa vía mejora la posición competitiva de las empresas.

Al analizar el impacto de las inversiones ambientales sobre la rentabilidad a largo plazo, se pudo estimar que 73% de las empresas que invirtieron en cambios en sus procesos productivos para prevenir la contaminación hídrica la mejoraron. Lo mismo se puede concluir de su competitividad. Solo 5,5% manifestaron que su rentabilidad se redujo. Aunque las inversiones ambientales (en cambios de proceso) son rentables, se encontró que más de 90% de las empresas no acudieron al crédito para financiarlas. Cerca de la tercera parte dijeron no hacer mayores inversiones por considerar que los costos del crédito eran altos.

Con respecto a los incentivos para invertir, se encontró que las decisiones dependen de dos tipos de variables: aquellas relacionadas con la regulación y las instituciones ambientales; y, las relacionadas con los mercados. Las variables relacionadas con las características y presión de las comunidades, vecinos y trabajadores no parecen jugar un papel importante. También se encontró que cuando las inversiones se hacen en respuesta a la (escasa) presión ejercida por las comunidades o por los trabajadores, las empresas tienden a hacer inversiones “al final de tubo”.

En materia de regulación para el control de la contaminación hídrica, las industrias de los principales corredores del país están sujetas a doble regulación, la nacional y las locales, que no siempre están sincronizadas y que emanan señales contradictorias. En estos casos, la inversión “al final de tubo” resulta ineludible. Lo anterior explica en parte que las tasas por contaminación no estén incentivando la reconversión ambiental, y que más bien están induciendo inversiones “al final de tubo” que afectan negativamente la rentabilidad y la competitividad.

El grado de control ejercido por las autoridades sobre las industrias afecta sus decisiones en materia de inversión ambiental. A mayor control, inversiones más altas. Las multas pagadas también afectan las decisiones de inversión: multas más altas incrementan su volumen. Adicionalmente, la divulgación pública (por parte del regulador) sobre los niveles de contaminación de las industrias afecta sus decisiones en materia de inversión ambiental. Donde se divulga esa información, las inversiones de las empresas son mayores.

Otros factores que explican positivamente la inversión ambiental de la industria colombiana son la pertenencia a agremiaciones industriales, el nivel de exportación a mercados ambientalmente exigentes, la participación extranjera en la propiedad de la empresa, el desempeño económico medido por el valor de las ventas, y la edad de la planta. Más inversiones ambientales en plantas de mayor edad podrían relacionarse con la necesidad de modernizar sus procesos, para seguir siendo empresas exitosas y competitivas.

Determinantes del desempeño ambiental del sector industrial ecuatoriano

POR JORGE DUQUE

1. Antecedentes

El desempeño ambiental de las empresas es clave para la sostenibilidad del crecimiento económico y sirve como indicador de la competitividad empresarial. Esto es de particular importancia para la región andina y para el Ecuador, donde se debería propiciar el cambio desde una economía basada en la agricultura y en los recursos primarios hacia otra de transformación, basada en el conocimiento.

El cumplimiento de las regulaciones ambientales es uno de los componentes de los costos de producción que se considera afecta negativamente a la competitividad de las empresas. En los países desarrollados que aplican políticas ambientales basadas en estándares se sugiere que su obligatoriedad ha frenado el crecimiento económico y que los costos han sido mucho mayores que los esperados. No obstante, los costos son manejables, dados los altos niveles de ingreso de estos países (Panayotou 1998).

Hitchens (1999) sostiene que en países como EEUU, donde las regulaciones son estrictas, se ha encontrado que el impacto de los costos de cumplimiento sobre la competitividad es limitado. Sin embargo, no se sabe si este sea el caso en países del área andina, en algunos de los cuales las regulaciones ambientales –si bien no son tan recientes– han sido foco de atención en los últimos años, con inversiones importantes en desarrollo de nuevas regulaciones y creación de una nueva institucionalidad jurídica.

En el futuro, el desempeño ambiental de las empresas será un requisito para competir. Un esquema normativo e institucional que promueva el cumplimiento de las regulaciones y que mejore el desempeño ambiental por la vía de la innovación, será una buena herramienta para mejorar la competitividad.

La hipótesis central de este estudio es que las regulaciones ambientales enunciadas claramente, que reduzcan la incertidumbre normativa, cuyo cumplimiento se obligue sin discriminación y que ofrezcan flexibilidad para su acatamiento, conducirán a respuestas empresariales menos costosas y permitirán

atraer inversiones. Esto a su vez contribuirá a la competitividad y al crecimiento sostenido (CID, 2000).

La calidad de un régimen normativo se puede evaluar a través de las respuestas de las empresas reguladas. Este estudio busca, por medio de la aplicación de una encuesta a un conjunto de empresas, estimar la influencia de la forma y la implementación de las regulaciones sobre las inversiones ambientales de las empresas en Ecuador.

Diversos estudios sobre los determinantes del comportamiento y desempeño ambientales de empresas en países en desarrollo han demostrado que existen otros determinantes externos, además de los normativos, que promueven el buen desempeño ambiental. Estos incluyen las fuerzas del mercado y las presiones de las comunidades y vecinos. No se conoce el papel de estas fuerzas en el mejoramiento del desempeño ambiental de las empresas de la región andina, por lo que en la encuesta se incluyeron preguntas para estimarlo.

2. Objetivos del estudio

El objetivo general del estudio es ayudar a los países andinos en el desarrollo de políticas ambientales claras, que reduzcan la incertidumbre asociada a la regulación, que sean de aplicación efectiva y uniforme, y permitan un ajuste gradual y flexible de las empresas para alcanzar los estándares deseados.

Adicionalmente, se trata de identificar la importancia de las fuerzas del mercado y las presiones de las comunidades sobre el desempeño ambiental de las empresas, las cuales son de importancia en países con marcos normativos e institucionales todavía frágiles, como es el caso ecuatoriano.

Los resultados de la encuesta sirven para evaluar las interacciones entre la empresa, las fuerzas reguladoras y las influencias del mercado y de la comunidad, con el fin de proponer recomendaciones de política e instrumentos de gestión que permitan promover un mejor desempeño ambiental.

3. Diseño

El estudio se ejecutó en dos etapas. En la primera se estudió el marco normativo e institucional para la gestión ambiental, con énfasis en el sector industrial urbano; también se construyó un perfil del sector industrial ecuatoriano, en particular del manufacturero, que ha estado sujeto a crecientes presiones normativas de los gobiernos locales.

En la segunda etapa se aplicó una encuesta orientada a obtener la opinión de empresas sobre la regulación ambiental, e información sobre los cos-

tos incurridos para cumplirla y, en general, sobre los determinantes de su desempeño ambiental. La encuesta se aplicó a una muestra representativa del sector, localizada en dos ciudades importantes: Guayaquil y Cuenca. Éstas cuentan con marcos normativos ambientales establecidos; además se encontró interés de parte de los gremios industriales y del ente regulador. La Municipalidad de Quito declinó participar, argumentando la confidencialidad de los datos entregados por la industria.

Curiosamente, en el contexto de entornos normativos e institucionales débiles como el ecuatoriano, algunas empresas muestran un buen comportamiento ambiental, lo que indicaría que ese desempeño no sólo depende de las regulaciones del gobierno, sino de otros factores. Esto ha llevado a ampliar el marco de análisis de las respuestas de la empresa regulada para incorporar las fuerzas del mercado y de la comunidad (Afsah *et al.*, 1996).

Faris *et al.* (2001) han propuesto lineamientos para crear sistemas efectivos de protección ambiental con énfasis en la creatividad y claridad de objetivos y en la potencial sinergia de los diferentes actores. Estos autores enfatizan la importancia de divulgar la información pública. Los lineamientos incluyen:

a) La focalización del esfuerzo regulador hacia el control de unos pocos contaminantes de importancia y de sus principales fuentes de emisión.

b) El levantamiento de una base de información, solicitando a las grandes compañías que informen sobre sus niveles de contaminantes y que asuman el costo de la medición, con la supervisión del ente regulador.

c) Los reguladores deben lograr la credibilidad de la industria y la sociedad civil a través de decisiones responsables. Se debe conseguir una reducción efectiva, aunque sea moderada, de los niveles de contaminación.

d) Se debe actuar con transparencia, lo que es crucial para asegurar la fortaleza institucional. Esto dará apoyo político al sistema normativo y evitará que los grupos de poder “capturen” al ente regulador. Se debe diseminar la información sobre contaminación de las empresas y cualquier otro tipo de información generada por las entidades gubernamentales.

e) Se debe buscar los métodos menos costosos para alcanzar los estándares de calidad ambiental deseados, tanto en términos del gasto del gobierno, cuanto del gasto del sector privado. Esto implica la cooperación industria-gobierno para encontrar soluciones tecnológicas a problemas del ambiente.

f) Se debe promover la participación de la comunidad y la acción cooperativa. Una manera efectiva de lograrlo es diseminando información para que las comunidades puedan ejercer presiones sobre las empresas con bajo desempeño. La acción conjunta de instituciones públicas, privadas y civiles ha mostrado eficacia en la solución de problemas ambientales. Las acciones legales y penales deben ser el último recurso.

4. Modelo teórico

A partir de los determinantes arriba identificados y de las experiencias de otras iniciativas, llevadas a cabo por el grupo de Nuevas Iniciativas de Regulación de la Contaminación (NIPR) del Banco Mundial (www.worldbank.org/nipr) y en Panayotou (1998), el CID (Center for International Development de la Universidad de Harvard) desarrolló un modelo que sirvió de guía para elaborar la encuesta industrial reportada en este estudio.

Este modelo plantea que las inversiones en la reducción de contaminación en una empresa son función de los siguientes factores: su nivel de cumplimiento (la diferencia entre sus emisiones y la norma), la eficiencia de las normas, la presión de la comunidad, las características de la industria y la probabilidad de acciones represivas en ausencia de reducción, así como en las acciones de control previas a las que ha sido sometida la empresa. La acción de la comunidad, a su vez, depende de sus características y de los niveles de contaminación previos de la empresa.

La probabilidad de una acción regulatoria depende del cumplimiento de las normas, de variables específicas de las empresas, de la presión de la comunidad, del presupuesto del ente regulador, del seguimiento del cumplimiento, así como del costo de cumplimiento y eficiencia de las regulaciones.

5. Legislación ambiental y marco institucional

Ecuador, al igual que otros países, ha adoptado los principios de sostenibilidad ambiental reconocidos en tratados internacionales (Huber *et al.*, 1997). Sin embargo, a diferencia otros países, no contaba con una ley ambiental “paraguas”, sino con leyes y reglamentaciones dispersas que normaban diferentes aspectos, entre ellas la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA) que, con sus reglamentos, normaba la contaminación industrial y de otras fuentes incluyendo las descargas de las municipalidades. Desde julio de 1999 la Ley de Gestión Ambiental (LGA) se constituyó en la ley marco. Ésta establece que la autoridad ambiental es el Ministerio del Ambiente, cuya creación data de 1996. El Ministerio ha tenido una historia con altibajos, incluyendo una fusión temporal con el Ministerio de Turismo.

5.1 Normativa Legal

En la Constitución se incluyen varias normas ambientales. El numeral 3 del artículo 3 determina que es deber primordial del Estado defender el patrimonio natural y cultural del país y *proteger el medio ambiente*. El numeral 6 del artículo 23 garantiza *el derecho civil de las personas a vivir en un ambien-*

te sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; y el numeral 20 del mismo artículo garantiza el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, saneamiento ambiental y otros servicios sociales.

El artículo 86 de la Constitución declara de interés público la *preservación del medio ambiente*, la conservación de ecosistemas, la biodiversidad, la integridad del patrimonio genético del país, *la prevención de la contaminación ambiental*, el manejo de recursos naturales y *los requisitos que las actividades públicas y privadas deban cumplir a fin de preservarlo*. El artículo 87 determina que el Estado *tipificará infracciones y determinará procedimientos para sancionar a personas naturales o jurídicas que por acciones u omisiones no acaten las normas de protección del medio ambiente*. En el artículo 89 *se establecen las medidas orientadas a promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativamente no contaminantes, además de establecer estímulos tributarios para quienes cumplan acciones ambientalmente sanas*.

La primera ley orientada a la prevención y control de la contaminación ambiental fue la LPCCA expedida en 1976¹. Las actividades relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental y la protección de los recursos y restauración del ambiente contenidas en esta ley fueron recogidas en la LGA. En forma conexas a la LPCCA se emitieron reglamentos para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al agua (R.O. 204, junio 5 de 1989) y al ruido (R.O. 560, noviembre 12 de 1990); normas sobre calidad del aire y sus métodos de medición (R.O. 726, julio 15 de 1991), y para el manejo de desechos sólidos (R.O. 991, agosto 3 de 1992).

El reglamento para los recursos hídricos obliga a registrar las descargas industriales y obtener permisos para efectuarlas; además se deben presentar planes de cumplimiento de las normas, y un esquema de pago de tasas por emisiones. El reglamento establece que las autoridades competentes podrían fijar normas más estrictas si se exceden los criterios de calidad de agua para los usos asignados.

En un estudio contratado por el Municipio de Guayaquil (Espey, Huston

¹ Esta fue precedida por el Código de Policía Marítima que normaba las descargas, accidentales o no, de hidrocarburos a las aguas navegables; y por la denominada Ley de Aguas (Decreto Supremo 369, mayo 18 de 1972) que regulaba la contaminación de las aguas que afectarían la salud humana, la flora y la fauna. El Código encargaba su aplicación a la Dirección General de la Marina Mercante y la reforma de 1995 a la Ley de Aguas encargó su aplicación al Consejo Nacional de Recursos Hídricos. También le precede el Código de Salud (R.O. 158 de febrero de 1971), que regula aspectos vinculados con la salud, se relaciona con la gestión ambiental y tiende a establecer regulaciones y restricciones tanto para agua potable como para aguas de desecho. El Código de Salud estipula que los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y otras, serán establecidos por la autoridad de salud.

& Associates, 1998) se encontró que “la aplicación de las leyes y regulaciones ambientales no era efectiva por la existencia de un marco jurídico incoherente, profuso y disperso; con superposición de funciones, falta de recursos financieros para ejercer el control, y aun corrupción”.

Los reglamentos de la LPCCA fueron recogidos en las normativas ambientales sectoriales y municipales. De acuerdo con la LGA, éstos debieron derogarse en un plazo de dos años luego de expedida dicha Ley. Este plazo ha fenecido y los reglamentos de la LGA están al momento en elaboración, por lo que los de la LPCAA siguen todavía vigentes.

La Ley de Gestión Ambiental, LGA (R.O. 245 del 30 de julio de 1999), es una norma general que aún no está reglamentada. Esta Ley establece los principios y directrices de política ambiental, las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación del sector público y del sector privado, así como las normas relacionadas con la aplicación de instrumentos, el establecimiento de límites, controles y sanciones en materia ambiental (artículo 1).

Sobre políticas básicas ambientales indica que “*la gestión ambiental se sujeta a principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales*” (artículo 2). Las instituciones del Estado, antes de expedir normas y disposiciones en materia ambiental, deberán cumplir *con estudios técnicos sectoriales, económicos, de capacidad institucional y consultas a los organismos competentes* (artículo 4).

Con la expedición de la LGA se hace partícipes a los organismos seccionales de la gestión ambiental (artículo 5). La autoridad ambiental nacional *le corresponde al Ministerio del Ambiente, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental* (artículo 8).

Se establece que *el Ministerio del Ambiente deberá coordinar con los organismos competentes para, entre otras actividades, la expedición de normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, aplicables en el ámbito nacional y para coordinar sistemas de control para la verificación de cumplimiento de las normas de calidad ambiental en lo referente a los recursos aire, agua, suelo, desechos y agentes contaminantes* (artículo 9).

La LGA determina que el Ministerio de Ambiente deberá involucrar en la gestión ambiental a los diversos organismos estatales y sectoriales, y se les asigna obligaciones de gestión ambiental dentro de sus ámbitos de competencia (artículo 12).

La LGA establece como *instrumentos de aplicación de las normas ambientales* a los parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisio-

nes, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos a la salud humana y el medio ambiente, normas técnicas de calidad de productos, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento. Se establecen como instrumentos de aplicación de normas ambientales también *las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental* y el uso sustentable de los recursos y *seguros de riesgo y sistemas de depósito* para incentivar acciones favorables a la protección ambiental (artículos 33 y 34).

El Estado deberá establecer incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales (artículo 35).

Respecto a la información y vigilancia ambientales se determina que *las instituciones encargadas del control de la contaminación y la protección medioambiental establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en sus áreas de competencia. Los datos deberán ser remitidos al Ministerio del Ambiente para su sistematización* (artículo 39). Se establece que dicha información será pública.

El artículo 40 fija la obligación que tienen las personas naturales o jurídicas de informar al Ministerio del Ambiente o a las instituciones del régimen seccional autónomo sobre cualquier daño al sistema. *Se establece la acción pública que tiene toda persona natural, jurídica o grupo humano vinculados por un interés común para denunciar la violación de las normas del medio ambiente, así como la acción de amparo prevista en la Constitución* (artículos 41 de la LGA y 95 de la Constitución). Sobre las Acciones Civiles, se determina que *cualquier persona afectada directamente por la acción u omisión dañosa podrá interponer ante un juez competente las acciones de daños y perjuicios por el deterioro causado a su salud o al medio ambiente* (artículo 43 de la LGA) y se condenará al responsable de los daños con el pago de indemnizaciones o a la reparación de los daños y perjuicios ocasionados.

La LGA establece que las municipalidades y consejos provinciales, de acuerdo a sus posibilidades financieras, crearán unidades de gestión ambiental temporales o permanentes². Las municipalidades de Quito, Guayaquil y Cuenca han iniciado medidas tendientes a la prevención y control de la contaminación ambiental. El marco jurídico para su actuación es la Ley de Régimen Municipal, que se revisa a continuación.

² La LGA establece que la Asociación de Municipalidades del Ecuador contará con un equipo de apoyo técnico para las municipalidades que carezcan de unidades de gestión ambiental propias.

La Constitución determina que *son de interés público los aspectos ambientales* (artículo 86), lo que autoriza la acción municipal en la prevención y control de la contaminación.

El Código de Salud señala las competencias supramunicipales del Ministerio de Salud en materia ambiental, de tal forma que *las municipalidades deberán obtener el dictamen previo de este Organismo para regular actuaciones en la materia*. Sin embargo, las autoridades de salud pueden *delegar a las municipalidades la ejecución de actividades que el Código de la Salud regula* (artículo 204).

En cuanto a higiene y asistencia social, el artículo 164 de la Ley de Régimen Municipal (LRM) establece que a la administración municipal le compete “*velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tienen relación con ruidos, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud y bienestar de la población*”. El Código de Salud otorga *a las autoridades de salud la competencia para establecer la normatividad sobre saneamiento ambiental*.

La LRM no contempla expresamente disposiciones sobre estudios de impacto ambiental en la ejecución de obras de infraestructura. Este vacío legal ha sido compensado por las entidades municipales promulgando reglamentos específicos como los de la LPCCA, a fin de establecer ordenanzas en relación a actividades que ponen en peligro el medio ambiente. Se ha utilizado el principio de descentralización recogido en la LGA como asidero para dictar ordenanzas y regular los estudios de impacto ambiental.

A pesar de que la actividad municipal en materia de gestión ambiental es relativamente nueva, los Municipios de Quito, Guayaquil y Cuenca, las ciudades de mayor concentración industrial, han consolidado su capacidad para promover la prevención y control de la contaminación ambiental por las industrias asentadas en sus jurisdicciones.

5.2 Leyes Sectoriales

Si bien sectores como el minero y el hidrocarburífero poseen normativas para regular sus respectivos ámbitos, al Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad (MICIPC) no se le ha asignado atribuciones para regular el ambiente. Solo luego de la expedición de la Ley de Promoción y Garantía de las Inversiones, este Ministerio tiene competencia sancionadora, por medio del Consejo de Comercio Exterior e Inversiones, sobre las empresas con inversiones extranjeras, pero con informe previo del Ministerio del Ambiente. No existe experiencia reportada de la aplicación de esta disposición.

5.3 Problemas del marco normativo

Los industriales critican la existencia de múltiples reguladores y prefieren establecer relaciones con uno solo. Distintos cuerpos legales asignan competencias a varios organismos. Espey *et al.* (1998) encontraron que la aplicación de las leyes y regulaciones ambientales no era efectiva por la existencia de un marco jurídico incoherente, exuberante y disperso con *superposición de funciones, falta de recursos financieros para ejercer el control y corrupción.*

Respecto a la aplicación de normas para controlar efluentes en actividades productivas que podrían contaminar el agua, Pérez (1999) también se refiere al problema de las competencias múltiples radicadas en los consejos provinciales, el MICIPC, el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Salud Pública y las municipalidades. La competencia sancionadora recae en los comisarios municipales, el Jefe de Consejo de Comercio Exterior e inversiones, los jefes de distrito de aguas, los comisarios de salud, los jueces de lo civil, los prefectos provinciales y el ministro del Ambiente. Algo similar ocurre en el caso de emisiones atmosféricas para actividades productivas no extractivas.

5.4 Situación de la gestión ambiental del sector industrial

En el Ecuador no existe experiencia en la aplicación de las regulaciones ambientales, y menos de sus impactos sobre la producción, pues este interés social es reciente, de cuando los municipios, en particular los tres mencionados anteriormente, empezaron a tomar responsabilidades. Las empresas que están acatando las normas municipales aún se hallan en una etapa de implementación, mientras que otras no han realizado los estudios básicos. Consecuentemente, no todas las industrias están en la misma fase de cumplimiento, en parte debido a que algunos municipios han centrado sus esfuerzos en las industrias que consideran críticas, por la naturaleza de sus emisiones y los correspondientes impactos.

Existe evidencia anecdótica de que las empresas adquiridas por transnacionales tienden a establecer estándares de transparencia en sus relaciones con los reguladores y aplican políticas de cumplimiento, mejorando así su desempeño ambiental (comunicación personal, Encargado de Asuntos Ambientales, Planta de Kimberly Clark, Babahoyo, 1999). También existe evidencia de que hay empresas que son presionadas por los reguladores y por sus proveedores y clientes. El compromiso y la fuerte personalidad de un alcalde que dirigió comunicaciones personales a las empresas es un ejemplo.³

³ Comunicación personal, Blanca Silva, Gerente de Planta Agripac, julio 2000.

Existen iniciativas en sectores industriales como la de “Responsabilidad integral de la Asociación de Productores de Químicos, Resinas y Pinturas del Ecuador” (Aproque) y Fundación Natura –con el apoyo de las cámaras de industrias y financiamiento de la Cooperación Suiza (Cosude)– para adoptar códigos voluntarios de conducta respecto a asuntos ambientales.

Se han presentado también dos iniciativas en el ámbito de la “Producción más limpia”, una en la Cámara de Pequeños Industriales de Pichincha con la creación del Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia, y otra con sede en el Ministerio del Ambiente con financiamiento alemán, que apunta a la creación de facilitadores para diseminar entre las empresas, la academia y los consultores locales los principios y herramientas de esta iniciativa.

Se ha empezado a adoptar las normas ISO 9000; se espera que tengan un impacto positivo y que su adopción facilite la implementación de sistemas de gestión ambiental. Las normas ISO 14001 para sistemas de gestión ambiental están empezando a ser exploradas por las empresas. En sectores orientados a la exportación de alimentos y productos agrícolas se han empezado a introducir las normas HACCP y sellos como ECO-OK de la *Rainforest Alliance*.

Iniciativas de Prevención de la Contaminación se han dado con auspicio de organismos como USAID y, en la actualidad, el Ministerio de Energía y Minas está promoviendo un programa de conservación de energía que se espera tendrá un impacto positivo en el desempeño ambiental.

La mayoría de estas iniciativas se originan en el gobierno, en organismos no gubernamentales y en universidades. Sin embargo, es notorio el interés de los gremios industriales, pues han apoyado estudios como el del INEC-*Eficacias* denominado “Contaminación Industrial en Guayaquil, Evaluación Preliminar” (1996) o el proyecto Cosude-Fundación Natura (1998) llamado “Esquema Nacional de Incentivos para la prevención y control de la contaminación industrial”. En el marco del desarrollo de ordenanzas y regulaciones ambientales los gremios industriales han mostrado un interés muy fuerte, creando comisiones para mantener informados a sus asociados y efectuando propuestas a los órganos reguladores.

6. Perfil de la industria ecuatoriana

6.1 Generalidades

El PIB del Ecuador tuvo un crecimiento promedio de 3% desde 1990 hasta 1997. En 1999 se experimentó una caída significativa por la inestabilidad en el ámbito político, iniciada en el año anterior, la que más tarde desembocaría en una crisis financiera de carácter sistémico. Se obtuvo una ligera recuperación en 2000 (*Gráfico 1*).

El sector de agricultura y pesca tiene la mayor participación, con 18%, seguido de cerca por el sector de industrias manufactureras con 17%. El sector de comercio y hoteles ocupa el tercer lugar con una participación de 16% y en el cuarto lugar está el sector de petróleo y minas con 15% del PIB.

6.2 Fuentes de información

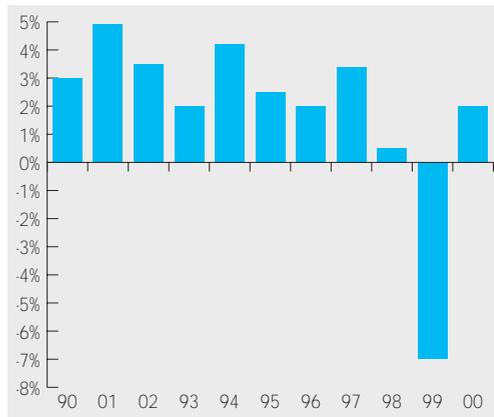
No existen fuentes oficiales de datos e información sobre la producción de las industrias y su situación financiera no es pública. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (Inec) realiza anualmente una Encuesta de Minería y Manufactura y presenta estadísticas agregadas. La Superintendencia de Compañías posee información de los balances de las empresas y publica anualmente un reporte sobre las 1.000 más grandes. Las bolsas de valores de Quito y Guayaquil tienen un desarrollo incipiente; el paquete accionario de las empresas es cerrado y en general la mayor parte de ellas son de tipo comercial o financiero. Las organizaciones gremiales poseen alguna información general sobre sus miembros. La mayoría de estos datos no están actualizados ni ordenados de acuerdo a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme, segunda revisión (CIIU-2). Los gremios no tienen información financiera o de producción.

Respecto a la disponibilidad de información sobre la gestión y desempeño ambiental, las unidades ambientales de los municipios tienen información sobre un grupo de industrias pero la manejan confidencialmente. La Dirección de Medio Ambiente (DMA) de Guayaquil posee información de las empresas asentadas en ese cantón, producto de una consultoría realizada en 1997 (Espey, Huston & Associates, 1998). Existen 451 industrias manufactureras y 5 mineras. La Dirección de Medio Ambiente de Quito también posee una base de información sobre las empresas de su cantón, pero la maneja de modo confidencial. La Empresa de Teléfonos, Alcantarillado y Agua Potable (ETAPA) de Cuenca posee un inventario de información ambiental de las empresas industriales de ese cantón.

6.3 El perfil

La Encuesta de Manufactura y Minería del Inec reporta en el país un total de 1.619 establecimientos industriales en 1998 y de 1.502 en 1999. Esta en-

Gráfico 1
Tasas de crecimiento del PIB



cuesta considera las empresas comprendidas en las ramas de actividad 2, 3, 6, 8 y 9 de la CIU-2, con más de 10 empleados. En 1998 el 74% de las empresas se encontraba concentrado en las provincias de Pichincha, Guayas y Azuay (Inec 1998). En términos de sectores industriales, para 1999 la encuesta del Inec muestra que la mayor concentración de empresas (47%) está en la rama 3 de la CIU-2, correspondiente a industrias manufactureras.

La Superintendencia de Compañías informa que en 1999 el número de empresas de tipo industrial fue de 2.937 (11,2%), de un total de 26.123, mientras que en 2000 el número de empresas industriales fue de 2.895 (10,8%), de un total de 26.914, lo que muestra un descenso de la representatividad del sector.

En 2000, el 37% de las empresas se encontraba dentro de la actividad económica "industrias manufactureras" de la CIU-2. El 84% está instalado en las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca, con 44%, 35% y 5% de las empresas, respectivamente⁴. En la rama 3 de la CIU-2 se clasifica el 36% de las empresas del país, en la rama 5 el 17%, en la rama 1 el 11% y en las 6 y 8 el 9% cada una.

Del total de 101.320 empleados de la muestra, las empresas que pertenecen a la tercera (industrias manufactureras), a la sexta (comercio, restaurantes y hoteles) y a la primera (agricultura y pesca) ramas de la CIU-2, con 34%, 25% y 14%, respectivamente, fueron las que más fuentes de trabajo proveyeron. El 2% de los empleados son directivos, el 26% administrativos, el 55% de producción y el 15% de otros tipos. La mayoría de empleados de producción están concentrados en las empresas manufactureras, con 21%; le siguen las empresas clasificadas en la rama primera de la CIU-2 con 11% de los empleados y la sexta con 8%.⁵

6.4 Distribución nacional industrial por CIU

Más de la mitad de las empresas corresponde a la clasificación de industrias manufactureras (56%), seguidas de las empresas clasificadas como de servicios sociales y personales, con 15%; el restante 29% de las empresas se distribuye en los otros siete grupos. De acuerdo con la Encuesta Anual de Manufactura y Minería de 1998, las 1.619 industrias manufactureras (rama tres de la CIU-2) están repartidas por regiones: 958 empresas en la Sierra, 651 en la Costa y 9 en la Región Amazónica. Dos provincias de la Sierra, Pichincha y Azuay, con-

⁴ Las ciudades de Quito y Guayaquil son las más pobladas del país, con 1'615.809 y 2'117.555 habitantes, respectivamente. Estas dos ciudades abarcan 30% de la población total del país (INEC, proyección de la población al 2000).

⁵ A partir de la información de la Superintendencia de Compañías se produjo un listado de las 200 empresas más grandes del país, de acuerdo al valor de sus ventas. Este listado se ha utilizado en este trabajo como una medida alternativa del tamaño de las plantas.

centran el 78% de esta región, mientras que en la Costa la provincia del Guayas tiene el 78%. Las industrias de las provincias de Pichincha, Guayas y Azuay se asientan casi en su totalidad en Quito, Guayaquil y Cuenca. El total del empleo nacional en las industrias manufactureras es de 131.172 puestos de trabajo: 40.812 en Pichincha, 10.636 en Azuay y 46.735 en Guayas.

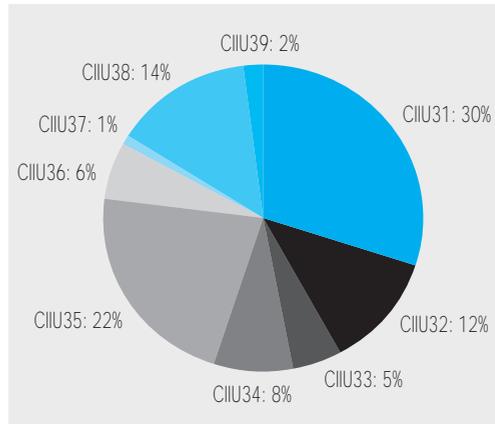
Quito tiene 824 empresas, 74% de ellas concentradas en la manufactura. Guayaquil cuenta con 1.025, de las cuales 68% son manufactureras. Cuenca tiene 191 empresas, con 53% de ellas calificadas como manufactureras. Guayaquil, Quito y Cuenca concentran el 80% de las empresas del país. Considerado el impacto que el sector manufacturero tiene en el ambiente se amplía este análisis a las empresas de la rama 3, hasta dos dígitos de la clasificación.⁶

6.5 Distribución nacional de las industrias manufactureras

En el *Gráfico 2* se muestra la distribución de las empresas manufactureras a nivel nacional.

A partir de la información disponible se construyeron gráficos similares para las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca (Duque *et al.*, 2001). Del análisis de la composición de las industrias manufactureras en las diferentes ciudades se encontró que las cuatro más importantes son las clasificadas en las subramas 31, 32, 35, y 38 y que la 31 y la 35 se repiten en cada una de las ciudades. En Cuenca estas dos representan 44% de las empresas y en Guayaquil 64%. En resumen, las empresas en el Ecuador presentan las siguientes características:

Gráfico 2
Industria nacional según clasificación CIU



⁶31. Productos alimenticios, bebidas y tabaco.

32. Textiles, prendas de vestir e industrias de cuero.

33. Industria de la madera y productos de la madera.

34. Fábrica de papel y productos de papel, imprentas y editoriales.

35. Fabricación de sustancias químicas industriales, derivados de petróleo, caucho y productos plásticos.

36. Fabricación de productos minerales no metálicos.

37. Industrias metálicas básicas.

38. Fabricación de productos metálicos, maquinarias y equipos.

39. Otras industrias manufactureras.

- Se encuentran concentradas en las ciudades de Quito y Guayaquil y en las provincias de Pichincha y Guayas, respectivamente.
- Clasificadas de acuerdo a la CIIU-2, la mayor cantidad son manufactureras.
- Las empresas pertenecientes a la tercera rama de actividad de la CIIU-2 ocupan el segundo lugar en la participación del PIB y son la mayor fuente de empleo industrial del país.

7. Encuesta industrial

7.1 Encuesta piloto

Una vez definida la población objetivo, se aplicó una encuesta piloto y, a partir de sus resultados, se realizaron reuniones para establecer el cuestionario final. Las preguntas de tipo financiero no fueron respondidas por una gran porción de las empresas, por lo cual se incorporaron preguntas de transición para mejorar la posibilidad de respuesta. Esta encuesta piloto sirvió para estimar la duración de su ejecución y para mejorar el proceso de aplicación de la encuesta definitiva.

7.2 La encuesta final

La primera sección de la encuesta contiene preguntas generales sobre la empresa. La información sirvió para caracterizar la antigüedad de la planta, pertenencia a gremios, número de trabajadores, ubicación de la planta en relación a la zonificación urbana y a redes de agua y alcantarillado. Se incluyó información de consumo de materias primas, niveles y tipo de producción, consumo de agua y de combustible, para probar la consistencia de las respuestas vía índices de contaminación. Se solicitó información financiera, pero el acceso fue difícil por la confidencialidad y porque el mercado de capitales industriales no está desarrollado. La información recabada en esta sección incluyó el destino de las exportaciones de las plantas enfocadas al mercado externo.

La segunda sección topó los temas de inversión y desempeño ambientales. Se incluyeron preguntas sobre si las empresas habían asignado recursos humanos o económicos a la reducción de la contaminación y se solicitó información sobre las descargas líquidas y al aire, aunque por la investigación previa se conocía que no se habían realizado iniciativas de control de la contaminación al aire. Se investigó acerca de las inversiones efectuadas para reducir las descargas líquidas y al aire, incluyendo plantas de tratamiento, sustitución de insumos y cambios en los procesos productivos. Para investigar la importancia de las inversiones ambientales se inquirió sobre su importancia con res-

pecto a las inversiones totales de la planta. También se pidió información sobre las tres principales razones por las que la empresa invirtió en asuntos ambientales y cómo se financiaron.

La tercera sección exploró la percepción de las empresas sobre el sistema normativo. Se incluyeron preguntas sobre el conocimiento que se tiene acerca de la legislación ambiental; las fuentes de información ambiental; aspectos relacionados con el organismo de control y su gestión en los últimos tres años; el apoyo que las empresas han recibido del regulador para facilitar el cumplimiento de las normas; las exigencias de la entidad reguladora; las normas que las empresas tienen que cumplir; los plazos para alcanzar el cumplimiento; y, su percepción de si el cumplimiento de la planta con las normas contribuye o no a resolver el problema de la contaminación. En este bloque se pidió indicar el tipo de actividad de control a la que han sido sometidas por parte del ente regulador.

Una última sección incluyó preguntas sobre la presión de la comunidad para la mejora del desempeño ambiental y sobre la gestión de la planta, en términos de poseer un plan ambiental, profesionales dedicados al manejo de asuntos ambientales, a la implantación de esquemas voluntarios de gestión (normas ISO), programas de responsabilidad integral u otros. Adicionalmente se incluyeron preguntas sobre la participación de los empleados en la gestión ambiental. Una interrogación final abordó las razones por las que la empresa no ha dedicado más recursos a la gestión ambiental.⁷

7.3 Muestreo y aplicación de la encuesta

El universo de las encuestas consistió de 490 industrias manufactureras de Guayaquil y 116 de Cuenca. Con un nivel de confianza de 95% y un error de diseño de 5%, los tamaños de las muestras para Guayaquil y Cuenca fueron de 165 y 42 empresas, respectivamente. En ambos casos se utilizó la actividad general (los dos primeros dígitos de la CIIU-2) para la estratificación. Se asignó el error de diseño sobre la variable "Asignación de Recursos Económicos para la reducción de la contaminación"⁸.

El listado de empresas fue elaborado después de depurar los archivos del Municipio de Guayaquil y de la Cámara de Industrias para el caso de Guaya-

⁷ La encuesta se presentó en el reporte final del trabajo en Ecuador (Duque *et al.*, 2001) y puede obtenerse del autor (jduque@espol.edu.ec).

⁸ Para la asignación del tamaño muestral se siguió el método de afijación proporcional al número de unidades en los estratos. Se decidió que las industrias que posean registros de descargas líquidas en los archivos de control de la DMA del Municipio de Guayaquil y en el registro de la Empresa de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA) en Cuenca consten con certeza en la muestra.

Cuadro 1

Distribución de las empresas de Guayaquil				
CIUU (DOS PRIM. DÍGITOS)	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FRECUENCIA EMP.CON INF. PREVIA	TAMAÑO MUESTRA
31	Prod. alimenticios, bebidas y tabaco	160	38	54
32	Textil, prendas de vestir e ind. del cuero	23	4	8
33	Ind. de la madera y prod. de la madera	11	0	4
34	Fabric. de papel y productos de papel	56	2	19
35	Fabric. de sustancias químicas y de prod. químicos derivados del petróleo	107	16	36
36	Fabric. de prod. minerales no metálicos	34	2	11
37	Industrias metálicas básicas	12	1	4
38	Fabric. de prod. metálicos, maquin. y equipos	83	10	28
39	Otras industrias manufactureras	4	1	1
	Total	490	74	165

Cuadro 2

Distribución de las empresas de Cuenca				
CIUU (DOS PRIM. DÍGITOS)	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FRECUENCIA EMP.CON INF. PREVIA	TAMAÑO MUESTRA
31	Prod. alimenticios, bebidas y tabaco	28	20	10
32	Textil, prendas de vestir e industria del cuero	14	6	5
33	Ind. de la madera y prod. de la madera	6	3	2
34	Fabric. de papel y productos de papel	18	1	7
35	Fabric. de sustancias químicas y de prod. químicos derivados del petróleo	20	7	7
36	Fabric. de prod. minerales no metálicos	14	14	5
37	Industrias metálicas básicas	4	1	1
38	Fabric. de prod. metálicos, maquin. y equipos	11	10	4
39	Otras industrias manufactureras	1	1	0
	Total	116	62	42

quil, y de los archivos proporcionados por ETAPA y de la Cámara de Industrias de Cuenca. En ese listado se encuentran las características básicas de las empresas, como son: CIUU-2, nombre, actividad económica, nombre del gerente, dirección, teléfono y fax.

Para establecer las unidades a investigarse se utilizó un muestreo aleatorio simple, después de haber realizado la afijación porcentual en los estratos

por actividad general, considerando que ciertas empresas, por poseer información previa, debían formar parte de la muestra. Por la naturaleza de la encuesta, el método de recopilación de datos considerado idóneo fue la entrevista personal.¹⁰

Debido a la poca experiencia de las empresas con las encuestas se observó una baja participación, por lo que se decidió ampliar el tamaño de las muestras a 198 en Guayaquil y 90 en Cuenca. Las empresas adicionales fueron seleccionadas manteniendo el criterio de afijación proporcional, obteniéndose la siguiente distribución en la muestra de empresas seleccionadas por CIU-2, tanto para Guayaquil como para Cuenca.

8. Resultados de la encuesta

En esta sección no se incluyen las preguntas relacionadas con emisiones a la atmósfera, por falta de información sobre estos contaminantes en la DMA de Guayaquil y en ETAPA, debido a que no han sido controlados y a que las empresas no las reportaron.

8.1 Resultados generales

El total final de encuestas fue de 98 (67 en Guayaquil y 31 en Cuenca). Para Guayaquil, la mayor cantidad de empresas encuestadas pertenece a la subrama 35 de la CIU-2 (37%); en Cuenca la mayor cantidad de empresas corresponde a la subrama 36 de la CIU-2 (20%). En general, la mayor cantidad de encuestas corresponde a la

Cuadro 3

Encuestas completadas ⁹			
CIU	GUAYAQUIL	CUENCA	TOTAL
31	18	6	24
32	1	4	5
33	3	1	4
34	7	5	12
35	25	5	30
36	5	6	11
37	2	1	3
38	6	2	8
39	0	1	1
Total	67	31	98

⁹31. Productos alimenticios, bebidas y tabaco.

32. Textiles, prendas de vestir e industrias de cuero.

33. Industria de la madera y productos de la madera.

34. Fábrica de papel y productos de papel, imprentas y editoriales.

35. Fabricación de sustancias químicas industriales, derivados de petróleo, caucho y productos plásticos.

36. Fabricación de productos minerales no metálicos.

37. Industrias metálicas básicas.

38. Fabricación de productos metálicos, maquinarias y equipos.

39. Otras industrias manufactureras.

¹⁰ Para realizar el contacto con las empresas se envió una carta de presentación del proyecto, en la que se mencionaron los patrocinadores, objetivos y metodología de investigación (se puso énfasis en la confidencialidad de la información proporcionada). Se adjuntó una copia del cuestionario para conocimiento previo de la empresa. Se decidió repetir los intentos de aproximación a las empresas hasta 5 veces. Si en el sexto intento no se obtuvo respuesta se tomó una unidad de reemplazo de la muestra de contingentes.

Gráfico 3
Años de creación de las empresas

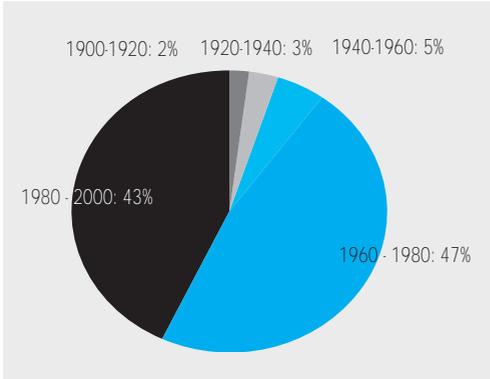


Gráfico 4
Antigüedad de las maquinarias (años)

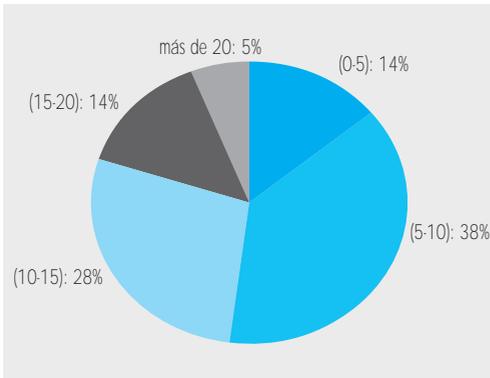
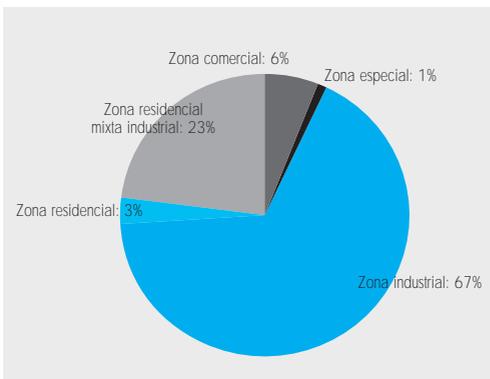


Gráfico 5
Ubicación de las plantas



subrama 35 de la CIU (31%). La mayor cantidad de respuestas se obtuvo de las empresas con más de 50 y menos de 200 empleados (47%), y la menor, de empresas con más de 200 empleados (24%); 29% de las respuestas provinieron de empresas con menos de 50 empleados.

El 47% de las empresas encuestadas fueron creadas entre 1960 y 1980, seguidas por un 43% que comenzaron a funcionar entre 1980 y 2000 (*Gráfico 3*).

El 38% de las empresas tiene maquinaria con edad promedio entre 5 y 10 años; un 28%, con maquinarias de entre 10 y 15 años; el 66% de las empresas dispone de maquinaria comprendida en esos rangos de antigüedad. El 14% de empresas tiene maquinaria con edades inferiores a 5 años (*Gráfico 4*).

El 67% de las empresas informó estar ubicado en zonas industriales, 23% en la zona residencial mixta industrial y 3% en la zona residencial (*Gráfico 5*).

De las empresas entrevistadas, 77% de ellas tiene 100% de capital nacional, mientras que las que son de capital extranjero comprenden 13% de la muestra y las empresas netamente estatales corresponden a 1% (*Gráfico 6*).

El 59% de las empresas exporta sus productos y 41% vende en el mercado interno.

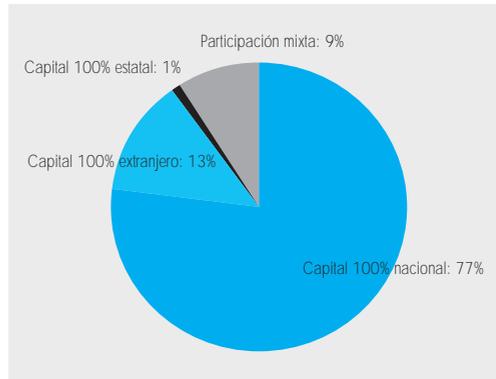
8.2 Influencia de diferentes variables sobre el desempeño ambiental

De acuerdo con la investigación realizada, las variables que afectan el desempeño ambiental son la orientación hacia la exportación, la participación del capital extranjero, la ciudad en la que se encuentran localizadas las empresas, el tamaño de la empresa medida en relación a dos parámetros: su inclusión en las 200 más grandes del país y su número de empleados.

El desempeño ambiental se estima por el grado de cumplimiento de las regulaciones, por la inversión en plantas de tratamiento y por la certificación con ISO 9000 e ISO 14000 (Cuadro 4).

Las empresas orientadas a la exportación tienen un mejor desempeño ambiental que aquellas orientadas a los mercados internos. Las empresas que exportan tienden a cumplir con las regulaciones con mayor frecuencia (38%) que aquellas que no lo ha-

Gráfico 6
Origen del capital de las compañías encuestadas



Cuadro 4

Cumplimiento con las regulaciones				
INDUSTRIAS		CUMPLEN	NO CUMPLEN	% TOTAL DE INFO.
Total de empresas	40	37%	63%	100%
Exportan	13	38%	62%	100%
No exportan	17	29%	71%	100%
Tiene capital extranjero	9	78%	22%	100%
No tienen capital extranjero	29	24%	76%	100%
Guayaquil	35	40%	60%	100%
Cuenca	5	20%	80%	100%
Pertenecen a las 200 más grandes	15	53%	47%	100%
No perten. a las 200 más grandes	27	30%	70%	100%
Empresas pequeñas (<50)	6	17%	83%	100%
Emp. medianas (>50 y <200)	21	33%	67%	100%
Empresas grandes (>200)	15	53%	47%	100%

cen (29%); las exportadoras tienden a invertir más en plantas de tratamiento de agua (55%) que aquellas que venden su producto en el mercado interno (23%); y, las exportadoras tienden a adoptar sistemas ISO 9000 (30%) mientras que las otras lo hacen en menor proporción (21%). En el caso de la implantación de normas ISO 14000 no se encontró diferencia entre las empresas que exportan y aquellas que no lo hacen.

Se esperaba que las empresas con participación de capital extranjero presentaran mejor desempeño ambiental que aquellas con capital nacional, debido a que tienen acceso a información, tecnología y recursos para invertir en mejoramiento ambiental y a que –en particular las transnacionales– tienen políticas ambientales corporativas que trasladan a sus subsidiarias.

El 78% de las empresas con capital extranjero cumple con las regulaciones, mientras que solo 24% de las empresas que no lo tienen lo hacen; 59% de las empresas con capital extranjero reportaron invertir en plantas de tratamiento, mientras que solo 31% de las empresas sin ese capital efectuaron este tipo de inversiones; 55% de las empresas con capital extranjero implementaron sistemas ISO 9000, frente a solo 24% de las empresas con capital nacional; y 15% de las empresas con capital extranjero reportaron el cumplimiento de normas ISO 14000, comparado con solo 7% de las empresas con capital nacional.

Se esperaba que las empresas más grandes tuvieran un mejor desempeño ambiental que las medianas y pequeñas, por dos razones: porque su tamaño las hace más visibles y susceptibles a presión; y, porque poseerían recursos que les permitirían efectuar inversiones ambientales.

Los resultados de la encuesta validan esta hipótesis, pues las empresas que pertenecen a las 200 más grandes cumplen con más frecuencia con las regulaciones (53%) que las más pequeñas; 55% de éstas invirtieron en plantas de tratamiento, contra 29% de las más pequeñas; 59% de las grandes tienen normas ISO 9000, contra 22% de las pequeñas; y 14% de las grandes cumplen certificaciones ISO 14000, contra 8% de las pequeñas.

Al definir el tamaño de la empresa por su número de empleados, los resultados muestran que un porcentaje mayor de las empresas grandes (53%) cumple con las regulaciones, comparado con 33% de las medianas y 17% de las pequeñas. Asimismo, una proporción mayor de las empresas grandes (52%) invierte en plantas de tratamiento, en relación con las medianas (36%) y las pequeñas (21%). Un porcentaje mayor de las empresas grandes (61%) tiene sistemas ISO 9000, mientras que las medianas y pequeñas reportaron tasas de asimilación menores (25 y 18%, respectivamente); y un porcentaje mayor de las empresas más grandes (17%) posee sistemas ISO 14000, en relación con las medianas (11%), mientras que ninguna de las pequeñas los ha asimilado.

8.3 Inversiones ambientales y su impacto sobre la rentabilidad

Las empresas encuestadas han invertido prioritariamente en plantas de tratamiento de aguas residuales. No se reportaron inversiones en sustitución de insumos y apenas un 10% informó sobre inversiones en cambios de los procesos productivos (Duque *et al.*, 2001).

Las inversiones ambientales de las empresas situadas en Guayaquil se concentraron en el rango de 0 a 20% de las inversiones totales, ejecutadas entre 1999 y 2001. En 1997, en Cuenca las empresas reportaron una inversión de 19% en asuntos ambientales pero este porcentaje cayó a 3% en 2000. En las dos ciudades el financiamiento para los proyectos ambientales provino de capital propio.

Respecto al impacto sobre la rentabilidad de las empresas, 6 de las 34 que invirtieron en plantas de tratamiento reportaron impactos negativos sobre la rentabilidad durante el año de la inversión. De estas seis, sólo dos reportaron impactos negativos en los años siguientes. Una de las empresas que reportó reducción de su rentabilidad afirmó que el impacto se tornó positivo en los años siguientes. Dos de las empresas que efectuaron cambios de proceso reportaron impactos negativos sobre sus rentabilidades en el año de la inversión, y sólo una informó que este impacto se mantuvo negativo en los períodos siguientes.

A pesar de que las inversiones ambientales se han orientado a plantas de tratamiento, las empresas que las efectuaron reportaron no haber sufrido impactos negativos en su rentabilidad en el largo plazo; tampoco requirieron de capital externo para hacerlas. Este resultado contradice la afirmación de que las inversiones ambientales afectan negativamente a la rentabilidad. Sin embargo, dadas las limitaciones de la muestra, no se puede concluir que las inversiones en plantas de tratamiento no afectan la rentabilidad.

No se pudo analizar de manera estadística la influencia de la localización de la empresa sobre las variables de desempeño ambiental. Sin embargo, se puede observar que las empresas de Guayaquil tienden a cumplir más con las regulaciones que las de Cuenca, utilizando como indicador el cumplimiento de las plantas con la norma de descarga para DBO5 en el caso de Guayaquil y la establecida por ordenanza municipal en Cuenca. El sistema normativo de Guayaquil tiende a promover un mejor cumplimiento que el de Cuenca.

8.4 Percepciones sobre el sistema normativo

La percepción de las empresas sobre las regulaciones y los reguladores es la fuente primaria para calificar la calidad del sistema normativo. Respecto

al nivel de conocimiento de las empresas acerca de las regulaciones, se encuentra que es mayor en Guayaquil que en Cuenca.

En cuanto a la fuente de información que las empresas tienen sobre las normas, la principal en Guayaquil fue la Dirección del Medio Ambiente (DMA) del Municipio; los consultores externos fueron nombrados en segundo lugar. La participación de los gremios como fuente de información no parece importante. En el caso de Cuenca, la CGA del Municipio aparece en primer lugar como la principal fuente, seguida por el estudio personal. Los gremios tampoco parecen importantes. Estos resultados dan una pauta de cómo se podría mejorar la difusión de las normas y muestran que el potencial de los gremios se podría aprovechar mejor.

En una escala de 0 a 5, los empresarios de Guayaquil dieron una calificación de 3 a 4 al ente regulador. Esta calificación se dio con relación a la capacidad institucional de los entes reguladores, la agilidad, la estabilidad institucional, la claridad de sus objetivos, la capacidad técnica y operativa, la honestidad, la actuación acorde con la realidad del país, la flexibilidad, el tratamiento igualitario en la aplicación de la ley y la consistencia en el tiempo. La claridad de objetivos y la honestidad recibieron las más altas calificaciones. Más de 55% de las empresas respondieron que la DMA ha mejorado su gestión, mientras que apenas 2% considera que ha empeorado. Un 18% respondió no conocer sobre la gestión de la DMA.

En Cuenca, un importante número de empresas dieron baja calificación a la CGA. La honestidad y la actuación acorde con la realidad del país recibieron altas calificaciones. El 50% de las empresas respondió no conocer la gestión de la CGA, 20% respondió que ha mejorado y 27% que sigue igual.

Respecto al apoyo que brinda la DMA para facilitar el cumplimiento de la legislación en Guayaquil, 18% de las empresas considera que ha sido muy bueno, pero 22% cree que ha sido nulo. Para 45% de ellas el apoyo de la DMA es entre bueno y muy bueno. Las empresas que respondieron en Cuenca dieron calificaciones de media a buena sobre el apoyo de la CGA, sin embargo un porcentaje alto no respondió la pregunta (42%).

Sobre las exigencias de la DMA, la mayoría las califican desde promedio hasta muy estrictas. Un muy bajo porcentaje considera que son de fácil cumplimiento. En Cuenca, 45% de las empresas no respondió esta pregunta y las que lo hicieron indicaron que las exigencias son desde estrictas hasta de muy fácil cumplimiento, con la mayoría centrada en el promedio.

Respecto a los estándares, las empresas de Guayaquil los califican desde promedio hasta muy estrictos, incluso con respecto al aire, que la DMA aún no ha empezado a exigir. En Cuenca, 38% no respondió a esta pregunta y quienes lo hicieron consideran que los estándares de emisiones al aire son laxos o muy laxos, los de descargas al agua van desde promedio hasta muy es-

trictos, los de ruido de promedio a estrictos y los de residuos sólidos son estrictos o muy estrictos.

En cuanto a los plazos que otorga la DMA para el cumplimiento, la mayoría de empresas califica a los plazos de medios a muy estrictos. Un bajo porcentaje responde que los plazos son laxos o muy laxos. En Cuenca, 55% de las empresas no respondió la pregunta. De las que respondieron se puede observar que un 80% encuentra que los plazos van de medios a muy flexibles. El 90% de empresas en Guayaquil y 85% en Cuenca (de las que contestaron) dijeron que las medidas tomadas por sus plantas sí contribuyen a solucionar los problemas de contaminación de sus respectivas ciudades.

En ambas ciudades se señala que las visitas de control son escasas pero que van aumentando. La misma tendencia se observa respecto a las comunicaciones que las empresas han recibido de los reguladores. La DMA está ejerciendo mayor presión sobre las empresas en Guayaquil que la ejercida por la CGA en Cuenca, en términos de control de descargas al agua.

8.5 Evidencia del modelo expandido de control de la contaminación

El modelo expandido de control de contaminación industrial involucra a los reguladores, el mercado y la comunidad como “promotores” del desempeño ambiental de las empresas (Asfah *et al.*, 1996). Ya que se han revisado las percepciones respecto al sistema normativo, es de interés analizar la percepción de las empresas encuestadas respecto a los otros dos elementos de la “terna”. También es importante para evaluar si estos mecanismos se han dado en Guayaquil y en Cuenca, en los términos planteados en los lineamientos para sistemas de protección ambiental por Faris *et al.* (2001).

Respecto a las razones por las que las empresas han efectuado inversiones ambientales, en Guayaquil argumentaron en primer lugar razones de mercado; en segundo, razones relacionadas con los reguladores; y en tercer lugar las relacionadas con la comunidad. En Cuenca ocurrió lo mismo.

La poca importancia que aún tiene la comunidad como fuente de presión para inversiones ambientales se observa en las respuestas a la pregunta 44 de la encuesta (Duque *et al.*, 2001). El número de quejas de la comunidad presentadas a las empresas o a la autoridad ambiental es reducido, tanto en Guayaquil como en Cuenca. En Guayaquil hay una tendencia de la comunidad a presentar sus quejas indirectamente por vía de la DMA, en vez de hacerlo de manera directa a las empresas.

Las sugerencias de los trabajadores para el mejoramiento de las condiciones ambientales y sanitarias se han considerado muy efectivas, tanto en las empresas de Guayaquil como en las de Cuenca. Estos resultados sugieren que

existe un potencial importante en la experiencia de los trabajadores, la misma que puede ser utilizada por otras empresas.

Respecto a los lineamientos de Faris *et al.*, el trabajo realizado por la DMA en Guayaquil presenta algunos de los elementos de los lineamientos, entre ellos la focalización en unos pocos contaminantes e industrias para ganar experiencia y confianza del sector regulado, y la participación de las mismas empresas en la producción de información ambiental. Los resultados de este trabajo se reflejan en las altas calificaciones que la gestión de la DMA ha recibido por parte de los empresarios en la mayoría de los aspectos evaluados, entre ellos la claridad de objetivos.

9. Conclusiones

El análisis del marco normativo respecto a la prevención y control de la contaminación industrial revela que un marco legal y una institucionalidad que datan de los años 70 han sido poco efectivos para lograr los objetivos. La situación ha empezado a mejorar por: (1) la participación de las municipalidades de las ciudades grandes; (2) por la creación del Ministerio del Ambiente; y, (3) por la promulgación de la Ley de Gestión Ambiental, que en principio refuerza una gestión descentralizada en la que los municipios juegan un rol determinante. Sin embargo, estos tres elementos no están exentos de dificultades. La gestión municipal es débil por la falta de reglamentación de la LGA y porque existen situaciones que podrían degenerar en perjuicio de los logros alcanzados. Por ejemplo, la DMA de Guayaquil está –de facto– aplicando una normativa ambiental que no tendría base legal. Esto se resolverá cuando se promulguen los reglamentos que sustituyan a los derogados por la Ley, que se constituirían en la nueva base legal.

Ni en Guayaquil ni en Cuenca existe un control efectivo de la contaminación industrial del aire. Esta situación está cambiando en Guayaquil, donde se acaba de recibir una unidad de monitoreo de calidad de ese recurso. Se requiere reforzar la capacidad de los reguladores para la prevención y control de la contaminación del aire.

Dado que es un actor reciente en el escenario, el Ministerio del Ambiente debe ganarse un espacio para su gestión, a fin de mejorar el desempeño ambiental industrial. El proceso participativo que el Ministerio está propulsando para el desarrollo de los reglamentos es una oportunidad para incorporar la experiencia de los diferentes actores.

Los resultados de la encuesta muestran que el esquema normativo ecuatoriano ha promovido inversiones en plantas de tratamiento de agua y muy poca inversión en cambios de procesos. El impacto de dichas inversiones ha sido positivo, aun cuando se han efectuado con fondos propios. Los costos de

cumplimiento se podrían reducir si se estableciera un régimen de tasas de contaminación, como el que está en estudio en Guayaquil. Pero su aplicación requiere que se definan los reglamentos de la LGA. De la experiencia en Colombia (Uribe *et al.*, 2001) se observa que este esquema no ha sido eficaz porque ha sido combinado con una normativa que estipula porcentajes de reducción de la contaminación.

La DMA tiene mejor imagen que la CGA frente a las empresas. Asimismo, en Guayaquil las empresas tienden a cumplir más con las regulaciones para DBO y a invertir con más frecuencia en plantas de tratamiento que las de Cuenca. Sobre la base de estos resultados y del análisis realizado, se concluye que la presencia de algunos de los elementos de gestión mencionados en los lineamientos provistos por Faris *et al.* promueve el cumplimiento de las normas y la inversión en plantas de tratamiento.

De los resultados de la encuesta se concluye que el cumplimiento de las normas y la inversión en plantas es mayor cuanto mayor sea la orientación exportadora de la empresa, la participación de capital extranjero y el tamaño (medido por su presencia en la lista de las 200 empresas más grandes o por el número de empleados). A mayor tamaño, mayor inversión.

La certificación ISO 9000 depende de la orientación de la empresa a la exportación, de la participación de capital extranjero en la empresa y del tamaño de la misma. Aunque en este estudio no se ha probado, la certificación ISO llevaría al mejoramiento del desempeño ambiental. Si bien el número de empresas que afirmaron estar certificadas con ISO 14000 es pequeño, se encontró que esta certificación no depende de la orientación exportadora, ni del tamaño, pero sí de la participación del capital extranjero en las empresas y de su tamaño medido por su inclusión en la lista de las 200 más grandes.

Las empresas no han experimentado una presión significativa de la comunidad. De las denuncias presentadas, al menos en Guayaquil, la mayoría se ha hecho de manera indirecta a través del Municipio, lo que indica que la comunidad confía en ese ente regulador, pues presta atención a sus quejas y presiona a las empresas. Esta evidencia, si bien incipiente, da soporte al marco normativo ampliado de Asfeh.

10. Recomendaciones

El marco normativo debe ser completado para facilitar el trabajo de los reguladores y eliminar la incertidumbre por falta de reglamentación. Algunos de los problemas existentes se evitarían si se aclararan ciertas normas. Si bien la gestión de la DMA ha llevado a un número de empresas a cumplir con los límites establecidos, a efectuar inversiones en plantas de tratamiento y a crear

una excelente percepción de su trabajo, esta ha venido exigiendo el cumplimiento de límites que no tendrían base legal. Otras autoridades podrían cometer arbitrariedades si un marco legal claro no reduce la discrecionalidad de la autoridad guayaquileña.

Sería muy positivo que el Ministerio del Ambiente replique este estudio en Quito y en otras ciudades, para tener un panorama completo de las respuestas ambientales empresariales a los diferentes marcos normativos. Esta recomendación es importante, dado el grado de avance que ha logrado Quito en términos de ordenanzas.

Dados los reducidos presupuestos de las unidades ambientales de los municipios, se recomienda considerar el modelo de Asfeh *et al.* (1996) analizado en este trabajo. En este modelo los entes reguladores se convierten en articuladores y facilitadores, distribuyendo información a los mercados y comunidades para lograr una mejora del desempeño ambiental. Además, esto permitiría obtener resultados al menor costo. En esta línea, se recomienda analizar la factibilidad de establecer un sistema de calificación del desempeño ambiental de las empresas y hacerlo público, como ha sido sugerido por Faris *et al.* (2001) para países con sistemas normativos débiles.

Se sugiere analizar la experiencia de la DMA de Guayaquil para extraer los elementos que la han llevado a obtener buenos resultados y que podrían ser replicados en otras municipalidades. En particular: (1) la focalización de los esfuerzos hacia un número reducido de empresas más contaminantes; (2) la implantación de un esquema focalizado de participación de los regulados, a través de la presentación de auditorías y estudios de impactos ambientales; y (3) el alto nivel técnico y la honestidad del personal de la DMA para evaluar los estudios y sus planes.

Se recomienda que en el desarrollo de los nuevos reglamentos se analice la factibilidad de establecer un sistema de cargos por contaminación, para bajar los costos de mejoramiento del desempeño ambiental de las empresas.

Debido a la manera en que las empresas reportaron tomar conocimiento de las normas ambientales, se recomienda que los reguladores preparen material de información para los empresarios. En especial sobre la normativa y las opciones de gestión ambiental como las de “producción más limpia y sistemas de gestión ambiental”, que están poco difundidas. Se recomienda el fomento de la capacitación y la difusión de información a consultores para que puedan asesorar a las empresas sobre las opciones mencionadas. La incidencia de los gremios industriales como fuente de información ambiental es débil, por lo que se podría mejorar su capacidad para ayudar a sus asociados con información ambiental y con opciones para incrementar su desempeño.

La articulación de los sistemas de gestión ambiental con los existentes de gestión de calidad tiene gran potencial. Un número importante de empresas tiene la certificación ISO 9000. Se debe diseñar material que difunda las posibilidades y ventajas de esta certificación.

Si bien la participación de la comunidad como fuente de presión no aparece como relevante en este estudio, de hecho los ciudadanos acuden a las autoridades para presentar sus quejas. Se recomienda fortalecer la capacidad de la comunidad para apoyar a la gestión de la prevención y al control de la contaminación.

Las sugerencias de los trabajadores sobre el desempeño ambiental de las empresas tienen mucho potencial, pero requieren de sistematización del tipo de sugerencias y de sus resultados, además del análisis de los entornos de gestión empresarial que promueven esta participación.

Se recomienda un programa de fortalecimiento de la capacidad de los reguladores para la prevención y control de la contaminación del aire. El modelaje de la dispersión de contaminantes desde industrias individuales o desde parques industriales es una herramienta que, junto con el monitoreo de la calidad del aire, puede identificar a las industrias de mayor impacto y contribuir a establecer programas focalizados de control. Como se ha visto en el caso de Guayaquil, esta combinación logra buenos resultados.

Finalmente, se recomienda establecer un programa de capacitación a escala nacional sobre instrumentos económicos para la gestión ambiental, a fin de facilitar su adopción como herramientas para los reguladores.

La legislación ambiental y el costo de hacer negocios: las industrias pesquera y manufacturera en el Perú

POR ELSA GALARZA¹

1. Introducción

La regulación ambiental en el Perú es reciente. En 1990 se estableció el Código de Medio Ambiente como una norma general que establecía lineamientos de regulación ambiental. Pocos años después sufrió modificaciones de fondo y la regulación ambiental adquirió el carácter sectorial que tiene actualmente. Los factores coyunturales y la crisis económica de la última década generaron un desarrollo desigual de la normatividad ambiental en los diferentes sectores.

En este estudio se analizan dos sectores: el pesquero y el de manufactura. En el primero se examina la industria de procesamiento de harina y aceite de pescado, que se encuentra bajo la regulación ambiental desde 1994. El caso del sector manufacturero, por el contrario, no tiene regulación ambiental específica, lo que constituye una oportunidad para establecer mecanismos sobre la base de la experiencia en otros sectores.

La hipótesis detrás de este estudio es que la implementación de actividades ambientales en las empresas mejora la eficiencia y la competitividad. En los últimos años, las empresas han reconocido la importancia de la conservación ambiental y ya no la perciben como un gasto innecesario. Esto ha sucedido por los potenciales beneficios económicos de la conservación del ambiente y porque se ha desarrollado una visión de responsabilidad social en la que se incorpora a la comunidad y a la sociedad (Caravedo, 1998). Las soluciones sociales y ambientales son consideradas como decisiones estratégicas

¹ En esta investigación colaboraron: Luis Ángel Gonzales Paiba, Danica Nestorovic Camacho, Mario Caballero Rosazza y Carlos Casas Tragodara, ver Anexo 3.

para las empresas,² lo que lleva a una nueva manera de concebir la inversión en tecnologías limpias. Esta nueva visión empresarial, que considera a la contaminación como un factor productivo limitante (Pargal y Wheeler, 1996), hace que muchas empresas busquen reducir el uso de materiales y de energía en sus procesos productivos. Las empresas están optando por actividades ecoeficientes,³ como el reciclaje y el reuso de materiales, lo que implica la obtención de una misma cantidad de producto a partir de una menor cantidad de insumos y energía. Introducir la ecoeficiencia en el proceso productivo reduce los costos de las empresas e incrementa su competitividad.⁴

Este trabajo, además de identificar los factores que determinan las inversiones ambientales, propone la aplicación de instrumentos económicos para la regulación ambiental y el establecimiento de otras acciones, como la creación de un sistema de información. El análisis se limita a instrumentos económicos factibles, dada la realidad nacional, aunque la literatura sobre las bondades de todos éstos es profusa en otros ámbitos (Tietenberg, 1995). Por ejemplo, pueden encontrarse experiencias exitosas en el control de la contaminación mediante el uso de instrumentos financieros o de deuda que implican un mercado de capitales desarrollado, inexistente en el Perú.⁵ Por este motivo, las propuestas de esta investigación se vinculan con mecanismos más convencionales. La investigación futura debe concentrarse en las particularidades de cada actividad, manufactura y pesca, a fin de proponer acciones de política específicas para cada industria.

2. Gestión ambiental en la industria pesquera peruana

La producción de harina de pescado representa 1,7% del PIB. Sus principales contaminantes son el agua de cola, la sanguaza y el agua de bombeo. Los equipos que se requieren para el tratamiento de los dos primeros han sido incorporados como parte del proceso de producción, por el volumen de sólidos y grasas que permiten recuperar.⁶ Si bien el tratamiento del agua de bombeo ofrece beneficios similares, no ha recibido la misma acogida. Esto puede deberse a su reciente incorporación en la legislación, o a que los beneficios de su implementación no han sido difundidos.⁷

² Brugger, Ernst A., "Los Empresarios y el Desarrollo Sostenible", Revista INCAE, Vol. X, No. 1, 1997, p. 8.

³ Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP), Economía y Ambiente, CIUP, Año II, No. 7, Abril 2000, p. 1. La ecoeficiencia implica "Lograr mejor y continuo éxito económico de las empresas, aumentando la productividad de las materias primas y de la energía, reduciendo el impacto negativo al medio ambiente y promoviendo el desarrollo integral de los recursos humanos". Brugger, Ernst A, op. cit., p.15.

⁴ Brugger, Ernst A, op. cit., p. 16.

⁵ Por ejemplo, en Estados Unidos se ha implementado un sistema por el cual los permisos de emisión pueden ser rematados una vez al año. Para mayor detalle véase Tietenberg, Tom, op. cit., p. 46.

⁶ Zulma Carrasco, Directora General de la Dirección General de Medio Ambiente - Ministerio de Pesquería.

⁷ Edgar Aroni, Superintendente de Planta, Austral Group (Pisco).

Si bien los tres elementos contaminan, este trabajo se centra en el agua de bombeo, el factor más perjudicial. La identificación de los determinantes de la inversión en tecnologías para su tratamiento es prioritaria. Por ello, se considera como Actividad Ambiental (AA) a la implementación de los tres subprocesos que se requieren para su tratamiento : recuperación de sólidos, captación de grasas y conducción de los residuos mar adentro. Sólo el tercero representa una inversión netamente ambiental, porque no tiene efecto alguno sobre la productividad.

En esta sección se plantean las siguientes hipótesis:

1. La implementación de AA mejora los estándares de calidad y productividad en la elaboración de harina de pescado. La legislación concerniente se centra en la recuperación de sólidos y grasas, por lo que se espera que la inversión en tecnología ambiental redundará en una mejor productividad.

2. Las características físicas y de producción de las plantas de harina de pescado pueden encarecer y desincentivar la inversión en AA. Mientras más antiguas sean las máquinas de una planta, mayores serán sus niveles de contaminación. No bastará con incorporar tecnología ambiental sino que será necesario modificar el proceso productivo. En este sentido, se espera que el encarecimiento en la inversión desincentive la implementación de AA.

3. Las exigencias ambientales del mercado internacional influyen en la decisión de invertir en AA. Perú es uno de los principales exportadores de harina de pescado y exporta la mayor parte de su producción. Se espera una mejor disposición del sector harinero para cumplir con las exigencias del mercado internacional en términos de mejor calidad, productividad y cuidado del ambiente.

4. La capacidad financiera de las empresas harineras afecta las inversiones que realizan en AA. Dicha capacidad no sólo depende del nivel de endeudamiento de la empresa, sino también de la realización de otras actividades que le permitan compensar una posible disminución en sus ingresos. La diversificación junto con un menor endeudamiento favorecería la inversión en AA.

5. La presión del ente regulador incentiva a las empresas harineras a invertir en AA. La legislación ambiental del sector pesquero es reciente en el Perú. Se espera una activa participación del ente regulador para lograr su cumplimiento efectivo.

2.1 El sector pesquero industrial

El sector pesquero industrial peruano es una importante fuente de divisas; en esa actividad confluyen varios factores poco estudiados en conjunto: el manejo de un recurso natural renovable, la fragilidad de su hábitat, una actividad industrial concentrada en un producto, una pesquería plenamente explotada, una variabilidad climática importante, crisis económica interna y altos niveles de contaminación. Esta sección presenta un

análisis de la relación del sector industrial pesquero –a través de sus actividades ambientales– y la competitividad.

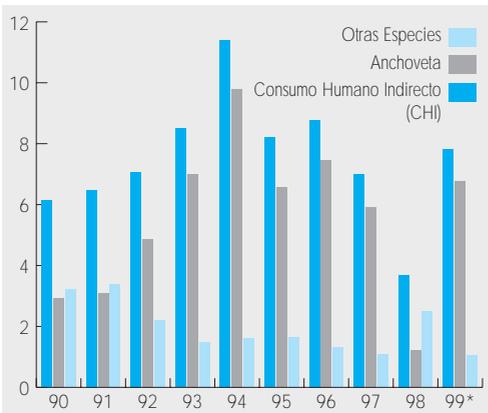
La pesca es una actividad tradicional de la economía peruana; la producción se realiza para consumo humano indirecto (CHI), en forma de harina y aceite de pescado, y para consumo humano directo (CHD), en forma de pescado fresco, congelado, curado y en conservas. El sector contribuye significativamente al PIB y la generación de divisas y empleo se sustenta en la elaboración de harina de pescado.

Gráfico 1
Participación del sector pesquero en el PIB (en porcentajes)



Fuente: INEI y BCRP. Elaboración: autor.

Gráfico 2
Desembarque de productos pesqueros (millones T.M.)



*Preliminar.
Fuente: Ministerio de Pesquería - Oficina de Economía Pesquera.
Elaboración: autor.

La producción pesquera, y la de harina y aceite de pescado tuvieron una participación en el PIB promedio de 2,3% y 1,7% respectivamente en los últimos diez años (Gráfico 1).⁸ Pero estas participaciones han venido descendiendo notablemente.

La extracción para CHI ha representado en promedio 92% del total, mientras que la anchoqueta, principal insumo para la producción de harina y aceite, representó cerca de 70%. La tasa de crecimiento de extracción de la anchoqueta ha sido de 9,8%, mientras que la del desembarque total fue 2,4% (Gráfico 2). Los desembarques de productos hidrobiológicos alcanzaron en 2000 un volumen de 10,6 millones de toneladas. La anchoqueta representó 89,6% del total.

En cuanto al mercado nacional, la venta interna de pescado fresco para el CHD representa 44% del total, seguida de la venta de aceite (CHI) con un 33,6% de participación. Estos datos demuestran el potencial de creci-

⁸ Los datos del Gráfico están realizados sobre la base de datos del PIB antes del cambio de base.

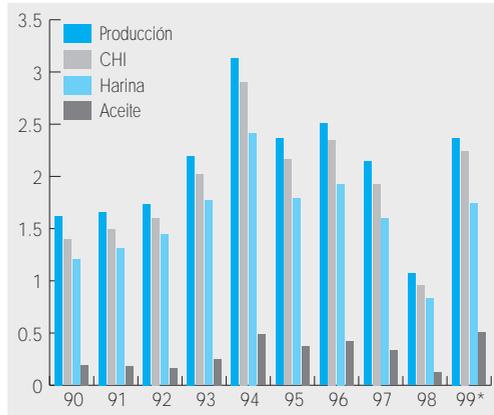
miento que tendrían los rubros de enlatado, congelado y curado.

El volumen de harina de pescado ha representado 77% de la producción pesquera total, con una tasa de crecimiento promedio anual de 4,2% (Gráfico 3). En 2000 se observó un repunte en la producción de harina de 2.242 miles de toneladas, que convirtió a Perú en el primer productor de harina en el mundo.

La harina representa cerca de 90% del volumen total exportado por el sector pesquero y 73% del valor. La tasa de crecimiento promedio anual de volumen y valor exportado ha sido 3% y 5%, respectivamente (Gráfico 4). Perú contribuye aproximadamente con 30% de la producción mundial. La exportación de harina es la segunda actividad económica generadora de divisas, luego de la minería. Los principales socios comerciales son China, Alemania, Japón, Taiwán y Tailandia. En el caso del aceite se comercia con Noruega, Chile, Países Bajos, Japón y México.

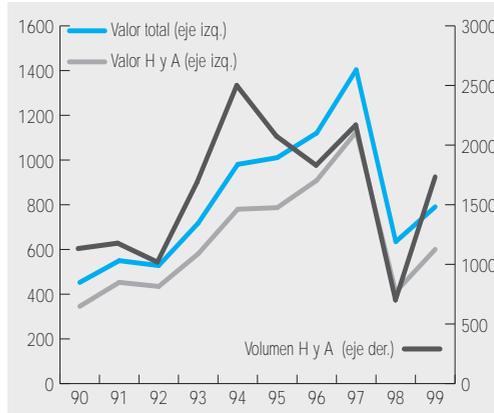
La industria harinera es intensiva en capital y sólo contribuye con 6% de los empleos del sector pesquero; genera en total 123.573 puestos de trabajo en actividades directas y conexas, lo que representa 1,2% de la PEA nacional. En las actividades directamente relacionadas con la actividad pesquera se emplea casi el doble de trabajadores permanentes que eventuales y aproximadamente 70% corresponde a actividades de extracción. La mano de obra en las actividades conexas representa 16% del total empleado y se concentra mayormente en actividades de comercio minorista.

Gráfico 3
Producción industrial de la pesca marítima (millones T.M.B.)



*Preliminar.
Fuente: Ministerio de Pesquería - Oficina de Economía Pesquera.
Elaboración: autor.

Gráfico 4
Exportaciones pesqueras (miles T.M.)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) y Aduanas.
Elaboración: autor.

La producción de harina de pescado fortalece al sector pesquero, pero la falta de diversificación de la industria hace que internalice todo efecto perjudicial que ocurra en el mercado.⁹ Por ejemplo, durante el Fenómeno de El Niño (1997) el efecto negativo en el sector harinero terminó por afectar a la industria pesquera en su totalidad.

2.2 Evolución reciente de la industria de harina de pescado

Uno de los sectores de mayor expansión durante los años noventas fue el pesquero. En este período operó una importante ampliación de la flota, se construyeron nuevas plantas y se modernizaron las existentes; además, se privatizó Pesca Perú. Estos procesos fueron gestionados con créditos del sistema financiero.¹⁰ Las inversiones realizadas dieron origen a los problemas que enfrenta actualmente el sector: el sobredimensionamiento de la flota pesquera, el sobreendeudamiento¹¹ y la contaminación. Un estudio realizado por el Ministerio de Pesquería (MIPE) en 1999 determinó que los casos más graves de contaminación se han producido en la bahía de Paracas (Pisco), El Ferrol (Chimbote) y Chancay (Lima).

Entre 1990 y 1999 la capacidad de bodega total se ha incrementado a una tasa promedio anual de 7,5%. Según el MIPE, en 2000 operaban 656 embarcaciones con una capacidad de bodega de 171 mil TM; en 1999 se extrajeron 39 mil TM diarias. Bajo condiciones normales (240 días de extracción y 125 días de veda) se alcanzarían 9,36 millones de TM al año. Al ser los niveles promedio de extracción 6,5 millones de TM anuales, existe un exceso de capacidad de bodega de 46%.¹²

Entre 1990 y 1999 la tasa de crecimiento promedio de la capacidad de procesamiento de las plantas fue de 8,5%. Según cifras del MIPE, en 2000 había 139 plantas, con una capacidad para procesar 185 mil TM diarias. Durante 1999 el volumen de procesamiento diario fue de 110 mil TM; es decir, la industria estaba en condiciones de procesar 27 millones de TM adicionales durante ese año. Como la pesca promedio anual es de 6,5 millones de TM, las plantas se encuentran operando a un 24% de su capacidad.

El Fenómeno de El Niño (1998) contrajo la pesca, la producción y redujo los márgenes de rentabilidad de las empresas. Adicionalmente, la crisis internacional, principalmente la de los países asiáticos, construyó los créditos del

⁹ Galarza, Elsa, "Diagnóstico del sector pesquero", en: *Situación económica y social del Perú* (1996-2000). Japanese International Cooperation Agency (JICA), Lima, marzo de 2000, p. 253.

¹⁰ Bayly, Walter y María Fe Martínez del Solar. "La situación de las empresas pesqueras". En: *Perú: País en Marcha* Documento publicado por la Comisión para la Promoción del Perú (Promperú), Lima, 2000.

¹¹ Macroconsult S.A.. "Problemas y perspectivas de la pesca en el Perú". En: *Perú: País en Marcha*, Documento publicado por la Comisión para la Promoción del Perú (Promperú), julio de 2000, pp. 70-74.

¹² Bayly (julio de 2000), p. 66.

sistema financiero, con lo que se generó el alza de las tasas de interés (Apo- yo, 2000). La deuda a enero de 2001 ascendió a \$ 1.600 millones.¹³

En diciembre de 1999 el Banco de Crédito clasificó a sus principales clientes del sector pesquero en tres categorías: empresas con perspectivas de crecimiento, empresas con necesidad de reestructurarse a mediano plazo y empresas con serias dificultades (*Cuadro 1*). Las empresas con perspectivas de crecimiento presentaron endeudamiento moderado, aceptable cobertura para el pago de intereses y un horizonte de 4 años para el pago de la deuda. Las empresas del segundo grupo se hallaron con niveles de endeudamiento entre moderados y altos, por lo que requerían 8 años para reestructurar su deuda. Las empresas con dificultades presentaron elevado nivel de endeudamiento, reducida cobertura para el pago de intereses y amplio horizonte para el repago de sus deudas.¹⁴

La descarga de líquidos de las plantas de harina de pescado tiene un alto contenido de materia orgánica, la cual consume el oxígeno del agua para descomponerse (Demanda Bioquímica de Oxígeno – DBO). En consecuencia, mientras mayor sea el nivel de contaminación, mayor será el nivel de DBO¹⁵.

En 1999, el MYPE realizó un estudio de efluentes de las principales bahías para determinar los límites máximos permisibles (LMP). Los mayores niveles de contaminación (DBO) se encontraron en las bahías de Chancay, Paracas y

Cuadro 1

Categorización de las principales empresas pesqueras a diciembre de 1999 (miles de US\$)

EMPRESAS	INGRESO TOTAL	%	ACTIVO TOTAL	PASIVO TOTAL **	%	PATRIM.	REPAGO DEUDA *	APALAN.	COBERT. INTER.
Con perspectivas	189.233	23	284.977	160.059	9	81.760	4	1.96	0.95
Reestructurándose	260.851	31	695.002	430.992	24	163.087	8	2.64	-0.07
Con dificultades	175.800	21	653.440	483.876	27	389.763	14	3.34	-0.71
Total	625.884	75	1,633.419	1,074.924	60		9	2.76	-0.17
Total sector	838.950			1,800.000					

Notas:

- Tipo de cambio promedio de S/ 3.5 por dólar.

- Información financiera de empresas auditadas.

(*) Se considera un margen promedio de 20% para calcular el número de años para el repago de la deuda estructural.

(**) Se excluye el financiamiento de *warrant* (pre post embarque).

Fuente: Banco de Crédito.

¹³ “Deuda pesquera: en busca de una solución”, en: *Pesca Responsable*, Revista publicada por la Sociedad Nacional de Pesquería, Lima, mayo de 2000, p. 112.

¹⁴ Bayly (julio del 2000), p. 67.

¹⁵ Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). Informe Ambiental 2000, Lima, 2000, pp. 48-50.

Ferrol (*Cuadro 2*). Con respecto a los LMP que se propusieron, la Bahía de Paita era la única que cumplía con su estándar mientras que la Bahía de Ferrol lo excedía en un margen más amplio.

A pesar de que la teoría y la evidencia empírica vienen demostrando que –en la mayoría de los casos– un mejor desempeño ambiental incrementa la competitividad de las empresas¹⁶, todavía se sostiene que el medio ambiente y la competitividad son excluyentes¹⁷. En este caso, la inversión en AA permitiría al sector harinero obtener una mejora en la eficiencia, mayor acceso a los mercados internacionales e incremento de su comercio (Sueiro, 2000).

La experiencia en diferentes partes del mundo ha demostrado que las empresas que desarrollan inversiones en actividades ambientales alcanzan mayor productividad,¹⁸ mejoran los precios¹⁹ y su imagen ante la sociedad.²⁰ La reducción de los daños a la salud de los trabajadores y al entorno genera impactos positivos directos e indirectos, como una fuerza laboral más motivada, menores primas de seguros y mejores relaciones con la comunidad.²¹

Paralelamente, la tendencia de la demanda en Estados Unidos, Europa y Japón se está desplazando rápidamente hacia productos y procesos compatibles con el medio ambiente. Los consumidores van orientando sus preferencias hacia productos y servicios menos dañinos para el ambiente.²²

Cuadro 2

Medición de los niveles de DBO y LMP propuestos por cada bahía

BAHÍA	DBO			LMP
	MÁXIMO	MÍNIMO	PROMEDIO	
Chancay	27,884	3,856	13,703	4,704
Paita	29,374	535	7,654	7,851
Paracas	25,474	1,125	10,990	6,238
Ferrol	31,459	944	9,353	1,053
Ilo	29,374	535	7,654	3,802

Fuente: Dirección General de Medio Ambiente – Ministerio de Pesquería
Elaboración: autor.

2.3 Regulación ambiental en el sector pesquero

La estructura del Estado peruano en materia ambiental se caracteriza por ser sectorial y centralizada. La política ambiental peruana se expresa en distintos niveles: el nacional, el sectorial, el regional

¹⁶ “Gestión Ambiental”. En: *Agenda Pendiente*. Publicado por el Ministerio de Pesquería. Lima, julio del 2000. Pp. 8 – 9.

¹⁷ Panayotou, Theodore y Vincent, Jeffrey. Regulación del medio ambiente y competitividad, Instituto para el Desarrollo Internacional, Universidad de Harvard, 1997.Pp. 25 – 43.

¹⁸ Ministerio de Pesquería (2000). P 3.

¹⁹ La encuesta Gallup realizada en EE.UU. en 1989 demostró que 87% de los hombres y 90% de las mujeres pagarían más por un producto que protegiera el medio ambiente.

²⁰ Un medio de la NBC / Wall Street en 1990 encontró que 38% de los consumidores encuestados había cambiado el tipo de productos que compra debido a causas ambientales.

²¹ Caravedo, Baltazar et. al. *Responsabilidad social: una nueva forma de gerencia*, Lima, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, SASE, 2000. Pp. 6 - 9.

²² La FAO espera que en los próximos años el mercado de productos orgánicos certificados alcance un crecimiento anual de 25%.

y el local. En cada uno se observan diferentes características, capacidades y niveles de decisión que dificultan las funciones de protección, control y supervisión al interior de cada nivel, complican la coordinación y provocan superposición de funciones.²³ La legislación del sector pesquero ha recogido instrumentos tradicionales de regulación como los de comando y control, que fijan ciertos estándares ambientales obligatorios para el sector productivo, castigando el incumplimiento con multas y otras sanciones²⁴.

El MIPE es el responsable de la regulación pesquera. Dentro del MIPE, la Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) debe velar por el desempeño ambiental. La Dinama recibe apoyo técnico del Instituto del Mar del Perú (Imarpe), organismo público descentralizado del MIPE (Galarza, 2000). Paralelamente intervienen instituciones como la Dirección General de Salud (Dige-sa), la Dirección General de Capitanías (Dicapi) y las municipalidades, cada una con su propia norma.²⁵

La Ley General de Pesca publicada por el MIPE en 1994 establece los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA) y los estudios de impacto ambiental (EIA) como instrumentos claves para la protección ambiental.²⁶ El período 1994-1998 se caracterizó por la inconsistencia de las medidas adoptadas por el MIPE, consecuencia de su falta de experiencia. Los LMP tuvieron que ser suspendidos por lo irreal de sus exigencias, por no responder a criterios técnicos²⁷ y por no considerar las características particulares de cada bahía.²⁸ Este período se caracterizó por la falta de comunicación entre el MIPE y el sector privado. La falta de asesoría por parte del MIPE dio origen a un proceso desordenado de inversión en tecnología ambiental.²⁹ Si bien el resultado final fue positivo en términos de menor contaminación y mayor productividad, el costo de implementación fue alto.

A partir de 1999 el MIPE ha implementado un estilo diferente de legislación.³⁰ Ha promocionado un mayor acercamiento con el sector privado y establecido lineamientos específicos.³¹ Por ejemplo, se busca introducir LMP que

²³ CONAM (2000). Pp. 48-50.

²⁴ CONAM (2000). Pp. 53.

²⁵ CONAM (2000). Pp. 49.

²⁶ Decreto Ley N° 25977, 22 de diciembre de 1992.

²⁷ Koswagen, Richard et. al. *Análisis del estudio base para la determinación de límites permisibles*, Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, mayo de 1995.

²⁸ Díaz, Richard, Comentarios acerca de la política pesquera sobre medio ambiente: el caso de la industria procesadora de harina y aceite de pescado. Sociedad Nacional de Pesquería, Lima, mayo de 1995.

²⁹ Zulma Carrasco, directora general de la Dirección General de Medio Ambiente - Ministerio de Pesquería.

³⁰ Decreto Supremo N° 012-2001-PE. Ley General de Pesca.

³¹ Gustavo Murillo, representante legal Austral Group.

incorporen las características técnicas de las plantas, así como las de cada bahía.³² Además, los lineamientos para el diseño de PAMA y EIA especifican las alternativas tecnológicas disponibles en el mercado.³³ Se espera que estas condiciones permitan una reducción en los costos de implementación de las medidas ambientales.

Una legislación eficiente y efectiva debe incorporar un sistema de monitoreo permanente y ser flexible. También debe adaptarse a los cambios en la tecnología, la escasez de recursos y las condiciones de mercado. Además debe incorporar mecanismos que incentiven la adopción y desarrollo de tecnologías limpias, ser predecible y de fácil comprensión.³⁴

Como se mencionó anteriormente, los principales contaminantes en la producción de harina de pescado son el agua de bombeo, el agua de cola y la sanguaza. El tratamiento del agua de bombeo permite una recuperación de 3% a 7% de sólidos y de 0,3% a 1% de aceite del volumen total³⁵. Con el tratamiento del agua de cola y la sanguaza se recupera cerca de 15% del volumen total extraído.³⁶

El tratamiento del agua de bombeo se divide en tres subprocesos: en el primero (tamices rotativos) se capturan los sólidos, en el segundo (flotación inducida) se recupera la grasa y en el tercero (emisor submarino) se conduce el agua residual mar adentro (*ver diagrama*). Los tres subprocesos deben ser incorporados en forma simultánea para disminuir el impacto ambiental y ser considerados como una AA. La incorporación de los dos primeros tiene el potencial de cambiar el proceso productivo, no así en el caso del tercero³⁷.

Los PAMA y los EIA son instrumentos clave para la protección ambiental y deben ser presentados obligatoriamente por todas las empresas del sector.³⁸ El PAMA es una estrategia que se implementa cuando la empresa está en marcha, con la finalidad de lograr la transformación de la industria hacia estilos respetuosos del entorno ambiental. El EIA se realiza al iniciar una actividad, para determinar las condiciones y capacidad de renovación y depuración de las especies y el ambiente.³⁹ Tal como se muestra en el *Cuadro 3*, el monto total invertido en PAMA y EIA hasta 2000 ha sido de \$ 170,6 millones, equivalentes a 11% del total adeudado por el sector pesquero.

Los PAMA contemplan la incorporación de AA en el proceso productivo. El aporte de la sanguaza y el agua de cola a la producción ha hecho

³² Javier Falcón, coordinador Gesta Agua - Dirección General de Salud.

³³ Richard Díaz, gerente general de la Sociedad Nacional de Pesquería.

³⁴ Panayatou, Theodore (2000). P 69.

³⁵ César López, superintendente general de Pesquera Diamante S.A.

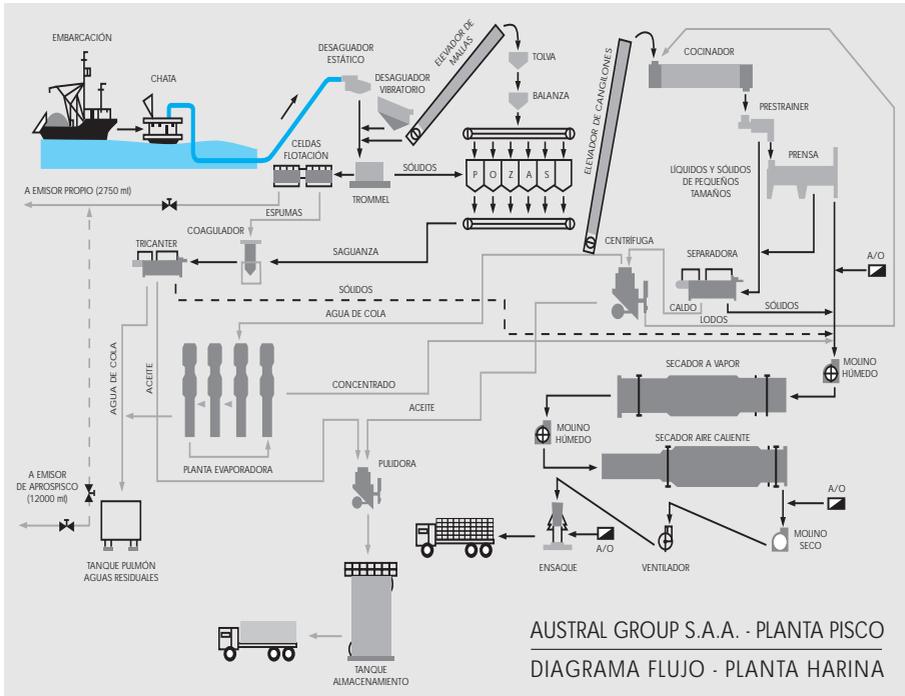
³⁶ Ricardo Vilchez, gerente general de Apropisco S.A.C.

³⁷ Zulma Carrasco, directora general de la Dirección General de Medio Ambiente - Ministerio de Pesquería.

³⁸ CONAM (2000). P. 113.

³⁹ Richard Díaz, gerente general Sociedad Nacional de Pesquería.

Diagrama
Proceso de producción de la harina de pescado



que se incorporen equipos para su tratamiento.⁴⁰ Según el MIPE, en 2000 sólo 2 de las 133 plantas harineras no incorporaron este tipo de tecnologías.

Con respecto al agua de bombeo, 71% de las plantas de harina de pescado contaban con tamices rotativos, 53% con equipos de flotación inducida y sólo 29% había instalado los tres subprocesos (*Cuadro 4*). Es decir, la gran mayoría decidió invertir en actividades que les permitiesen recuperar sólidos y grasas, consideraciones relacionadas con la producción antes que con variables ambientales.

Los principales problemas del sector son el uso ineficiente de los factores de producción, el endeudamiento y la contaminación. Por ello, la obligatoriedad de las normas en materia ambiental debe ser flexible, a fin de que las empresas puedan tener libertad de adaptación para alcanzar los estándares.

Una interesante experiencia de autorregulación ambiental es el caso de la zona de Pisco, al sur de Lima. Este esquema se aplica en seis plantas pro-

⁴⁰ Ricardo Vilchez, gerente general de Apropisco S.A.C. Roberto Gutiérrez, gerente de Operaciones de Austral Group. César López, superintendente general de Pesquera Diamante S.A.

Cuadro 3

**Inversión en los PAMA y EIA por sectores de procesamiento pesquero
(en miles de US\$, hasta el 2000)**

ACTIVIDADES	NÚMERO DE PLANTAS	INVERSIÓN COMPROMETIDA	INVERSIÓN EJECUTADA	INVERSIÓN POR EJECUTAR
Harina de Pescado*	140	155.200	152.200	3.200
Congelado**	80	11.200	9.000	2.200
Enlatado**	124	15.500	9.000	6.500
Curado**	30	2.000	600	1.400
Total	374	183.900	170.600	133.000

(*) Incluye plantas de harina residual

(**) Información en lo que va del año 2000

Fuente PAMAs y EIAs presentados por empresas de procesamiento pesquero.
Elaboración: Dirección General de Medio Ambiente - Ministerio de Pesquería.

Cuadro 4

Avances en la implementación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de las empresas productoras de harina y aceite de pescado (al 30 de junio del 2000)

RANGOS DE CAPAC. INSTAL. (TM/H)	NÚM. DE PLANTAS OPER.	CAPAC. INSTALACIÓN (TM/H)	TRATAMIENTO						
			EN AGUA DE BOMBEO (No.)			EN SANGUAZA (No.)	EN AGUA DE COLA (No.)	EN PROCESO DE SECADO (No.)	
			FASE 1 a/	FASE 2 b/	FASE 3 c/			GASES	FINOS
01 a 10	23	137				16	10	7	7
11 a 30	13	280	4	4	4	9	8	3	7
31 a 60	34	1.968	32	26	15	33	34	24	30
61 a 184	63	6.417	59	40	20	59	60	30	46
Totales*	133	8.802	95	70	39	117	114	64	90

(*) Total de plantas que generan agua de bombeo

a/ Tamices rotativos

b/ Flotación inducida

c/ Emisario submarino

Fuente: Dirección de Medio Ambiente - Ministerio de Pesquería.

ductoras de harina de pescado pertenecientes a distintas empresas. Se inició en 1999, en la bahía de Paracas, a raíz de un problema de contaminación que dio lugar a una varazón⁴¹. Esta situación se hizo crítica por encontrarse muy

⁴¹ Cantidad grande de peces muertos que arroja el mar a la playa.

cerca de la Reserva Nacional de Paracas, área natural protegida y turística. La presión de los medios de comunicación sobre los reguladores obligó a que el Estado actuara enérgicamente sobre las plantas para reducir sus emisiones. Se ejerció presión a través de la amenaza de cierre si no se actuaba de inmediato y se reducían las emisiones contaminantes. A diferencia de lo ocurrido en otras ocasiones, en que las amenazas no eran creíbles, la presión social actuó directamente y las empresas decidieron actuar de inmediato.

Se creó la Asociación de Productores de Pisco (Apropisco),⁴² con el objetivo de implementar tecnologías y realizar actividades para tratar los efluentes al menor costo posible.⁴³ Las empresas se comprometieron a realizar varias actividades, algunas de ellas con inversiones considerables. La primera consistió en desarrollar un sistema adecuado de tratamiento del agua de bombeo, causa principal de la contaminación de la bahía. Para ello adaptaron equipos utilizados en la actividad minera, con muy buenos resultados. Una segunda actividad fue la construcción de un colector submarino que lleva las aguas residuales 12 Km. mar adentro, lo que implica un costo mensual de mantenimiento y operación de \$ 8.000 por empresa. Cada jefe de planta participó de una reunión semanal donde se discutieron los controles de contaminación por planta y se propusieron soluciones compartidas. A inicios de 2001 las plantas habían logrado un aumento en la productividad que cubría los costos de inversión en ese equipo. Se produjo un incremento de la calidad de sus productos, dado el mejor estado de la materia prima, así como una reducción significativa de la contaminación.⁴⁴

Esta experiencia exitosa de autorregulación ambiental es difícilmente replicable en otras zonas. En primer lugar, se trata de un número reducido de empresas de tamaño similar, lo que hace más fácil el proceso de toma de decisiones. En segundo, la tecnología de las plantas es parecida, excepto por un caso. En tercer lugar, las empresas cuentan con capacidad financiera para invertir (la inversión resultó muy rentable, ya que se la recuperó en menos de un año con los incrementos de productividad). Por último, si bien muchas empresas estarían dispuestas a implementar tecnología para el agua de bombeo, no tendrían los mismos incentivos para emprender actividades netamente ambientales, como el emisor submarino, que fue impuesto por la presión de la autoridad y de la población.

⁴² Conformada por Austral Group, Grupo Sindicato Pesquero S.A., Pesquera Diamante S.A., Epesca, Corporación Pesquera San Antonio, Prisco y Pesquera Malla S.A.

⁴³ Ricardo Vilchez, gerente general de Apropisco S.A.C.

⁴⁴ En Apropisco se realiza un monitoreo permanente de los efluentes y la productividad. Los socios tienen libre acceso a la información de las demás plantas. Este libre flujo de información crea un clima de innovación permanente.

2.4 Determinantes de la implementación de actividades ambientales

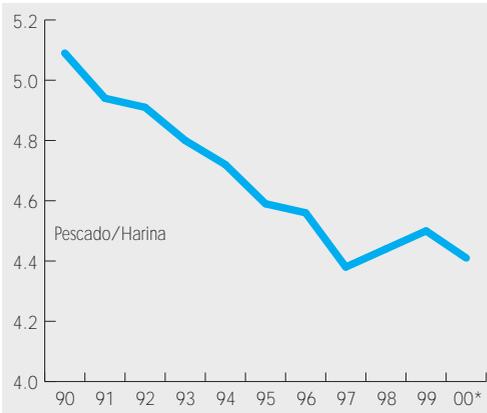
En esta sección se determina el impacto económico que tiene la inversión en AA en el sector pesquero y se identifican los principales factores que favorecen su implementación. Luego se realiza un estudio estadístico para identificar los factores que han influenciado la implementación de AA. El modelo econométrico permite corroborar los resultados estadísticos.

Una forma simple de calcular los beneficios generados por la implementación de AA es aplicar el método de cambios en la productividad,⁴⁵ que consiste en cuantificar el valor de la producción antes y después de la implementación de AA. Es sencillo y puede dar una idea del efecto que tiene una AA. Utiliza los datos del mercado, lo que constituye su principal ventaja.

Este análisis se centra en los beneficios económicos obtenidos del tratamiento del agua de bombeo. Como se mencionó, este tratamiento permite recuperar de 3% a 7% del volumen desembarcado. Lo recuperado incrementa la producción de harina y permite obtener una ganancia adicional. Para determinar los beneficios de la implementación de AA se debe considerar el efecto sobre la productividad, así como el costo de oportunidad de no hacerlo: el mejor rendimiento que se hubiese podido obtener y el ingreso de divisas que se dejó de percibir.

El rendimiento de pesca expresa el número de toneladas de pescado fresco necesarias para obtener una tonelada de harina de pescado. La recuperación de sólidos permite obtener más harina con un mismo volumen desembarcado.

Gráfico 5
Rendimiento de pesca
(pesca/harina)



*Preliminar Sociedad Nacional de Pesquería.
Fuente: Ministerio de Pesquería - Oficina de Economía Pesquera.

Como evidencia el *Gráfico 5*, desde 1990 se ha experimentado una mejora continua en la productividad del sector conforme se ha implementado la obligatoriedad de los PAMA. En el período 1990-1994, cuando todavía no se promulgaba la ley, se obtuvo un rendimiento promedio de 4,88. En el período 1997-2000, cuando casi 70% de plantas contaba con equipos de recuperación de sólidos y grasas, el ratio promedio fue de 4,42.

Un método de estimación

⁴⁵ Azqueta, Diego (1994). P 76.

Cuadro 5

Impacto de la implementación de los PAMA en la generación de divisas 1990-2000									
AÑO	PESCA ¹ TM	HARINA ¹ TM	P/H	RECUP. PAMA 5% (TM)	HAR. ADIC. (TM)	PREC. US\$/TM	PERDIDA TOT. ² (MILES US\$)	NUEVO P/H	MEJORA RATIO P/H
1990	6,135.451	1,204.622	5.09	306.773	60.231	301	18,671.6	4.85	0.24
1991	6,479.577	1,311.634	4.94	323,979	65.582	393	25,747.4	4.7	0.24
1992	7,072.806	1,441.787	4.91	353.640	72.089	430	31,012.8	4.67	0.23
1993	8,497.528	1,768.816	4.80	424,876	88.441	348	30,733.2	4.58	0.23
1994	11,399.048	2,417.217	4.72	569.952	120.861	321	35,086.8	4.49	0.22
1995	8,204.098	1,789.228	4.59	410.205	89.461	392	49,914.0	4.37	0.22
1996	8,771.713	1,924.953	4.56	438.586	96.248	519	42,739.3	4.34	0.22
1997	6,998.782	1,597.134	4.38	349.939	79.857	535	24,478.7	4.17	0.21
1998	3,696.298	832.043	4.44	184.815	41.602	588	31,413.6	4.23	0.21
1999	7,821.700	1,739.400	4.50	391.085	86.970	361	31,413.6	4.28	0.21
2000*	9,732.451	2,208.996	4.41	486.623	110.450	372	41,087.3	4.2	0.21

*Preliminar Sociedad Nacional de Pesquería

1 Fuente: Ministerio de Pesquería - Oficina de Economía Pesquera.

2 Fuente: Sociedad Nacional de Pesquería.

Elaboración: autor.

del efecto de la política ambiental consiste en relacionar el rendimiento de pesca con la periodicidad con que se fueron implementando las exigencias de los PAMA.⁴⁶ Otro es determinar la mejora en el rendimiento como consecuencia de la recuperación de sólidos (*Cuadro 5*). En 1992, con un rendimiento de pesca de 4,91, se obtuvo 1,4 millones de TM de harina de pescado. Si se considera una recuperación de sólidos promedio de 5%, se hubiese podido obtener 354 mil TM adicionales o su equivalente a 72 mil TM de harina.

Con la recuperación de sólidos se obtienen 1,5 millones de TM a partir del mismo volumen desembarcado. Es decir, se tendría un rendimiento de pesca de 4,67, que es 0,23 puntos menor que el ratio correspondiente a este período. Si se realiza un ejercicio similar para el lapso 1990-2000, se obtiene un rendimiento promedio 0,22 puntos por debajo del promedio real. Este valor representa la mejora en productividad como consecuencia de la implementación de AA.

En el *Cuadro 5* también se calcula el total de divisas que dejaron de ingresar al no recuperar los sólidos. Continuando con el ejemplo anterior, en 1992 el volumen adicional de harina de pescado que se obtuvo -valorado a su precio de

⁴⁶ César López, superintendente general, Pesquera Diamante S.A.

Cuadro 6

Préstamo factible si el ingreso por el tratamiento de los sólidos se aplica a la deuda

CUOTA	TASA ANUAL	MONTO MÁXIMO DE PRÉSTAMO SEGUN PLAZO (US\$)		
		6 meses	12 meses	18 meses
69.605	10%	406.217	793.530	1,162.819
69.605	20%	396.135	757.755	1,087.867
69.605	30%	387.150	726.703	1,024.511

Elaboración: autor.

mercado (430 US\$/TM)- representó una pérdida de \$ 31 millones para la economía. Es decir, en el período 1990-1994 se dejaron de percibir cerca de 140 millones de dólares.

Una planta con una capacidad de procesamiento de 120 TM/hora, 2.400 horas de trabajo anual y 30% de capacidad ociosa, puede procesar 201 mil TM al año. Si no recupera sólidos, obtiene un rendimiento

de 4,72. Si los recupera, tal como se concluyó anteriormente, el rendimiento mejorará en 0,22 puntos ($4,72 - 0,22 = 4,5$). Como se puede apreciar, la recuperación de sólidos le permite obtener 2.000 TM adicionales de harina, que valoradas en \$ 400/TM, representan un ingreso adicional de 835 mil dólares al año.

El monto requerido para la implementación de los equipos de recuperación de sólidos (sin considerar la instalación del efluente submarino) varía entre 500 mil y un millón de dólares.⁴⁷ Si se realiza una inversión promedio de \$ 700 mil y se financia a una tasa de 30%, el flujo adicional de ingresos permitiría su pago en un año.

El Cuadro 6 presenta los montos a los que se accedería si se destinara la totalidad del ingreso adicional (\$69.605) para el pago de la deuda. Por ejemplo, con una tasa efectiva anual de 30% y un plazo de 18 meses se podría tener acceso a casi un millón de dólares. Con una tasa de 10% y un plazo de 18 meses se podría obtener un préstamo de 1,16 millones de dólares.

Una mayor difusión de estas ventajas generaría mayor disponibilidad de los empresarios a invertir y de los bancos a prestar. Esta evidencia debería ser suficiente para concluir que las AA son rentables, por lo menos en algunos casos. Sin embargo, aún se desconocen los beneficios de la implementación de AA.⁴⁸

La investigación sobre los factores que determinan las AA es escasa. Dada esta limitación, este estudio se basó en trabajos con similares objetivos pa-

⁴⁷ César López, superintendente general, Pesquera Diamante S.A.

⁴⁸ Edgar Aroni, superintendente Austral Group, planta de Pisco.

⁴⁹ Shameek Konar and Mark A. Cohen (1997). Why do firms pollute (and reduce) toxic emissions?, 1997. Hemamala Hettige, et. al. (1996). Determinants of pollution abatement in developing countries: evidence from south and southeast Asia. Helland, Erick (1997). The enforcement of pollution control laws: inspections, violations, and self-reporting. Laplante, Benoit and Paul Ristone (1996). Environmental Inspections and Emissions of the Pulp and Paper Industry in Quebec.

Cuadro 7

Distribución de las empresas por bahías				
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	UNIVERSO	MUESTRA
Ancash	Huarney	Huarney	3	1
		Culebras	1	
	Santa	Chimbote	21	3
		Coishco	5	2
		Samanco	2	
	Casma	Casma	1	
Comandante Noel		2		
Arequipa	Islay	Mollendo	2	2
		Islay	1	1
	Caraveli	Atico	1	1
	Mollendo	Mollendo	1	
Ica	Pisco	Paracas	6	2
		Pisco	1	1
		San Andrés	1	
	Chincha	Tambo de Mora	6	
La Libertad	Ascope	Chicama	2	1
		Razuri	3	1
Lima	Barranca	Puerto Supe	6	1
	Callao	Callao	5	1
	Huaral	Chancay	6	1
	Huaura	Caleta de Carquín	1	
		Vegueta	2	2
		Carquín	1	
		Lima	Pucusana	1
Moquegua	Ilo	Ilo	3	3
		Mariscal Nieto	1	
		Pacocha	1	1
Piura	Paita	Paita	6	2
	Sechura	Bayovar	1	
		Sechura	3	1
Total			96	27

Fuente: Encuesta: "Gestión Ambiental y Competitividad".

Elaboración: autor.

ra la industria del papel y del acero en Estados Unidos y Asia,⁴⁹ así como en estudios secundarios sobre la industria pesquera peruana.

Además de la información recogida sobre las características de la industria pesquera, se diseñó y aplicó una encuesta a las plantas de procesamiento de harina de pescado y se identificaron los determinantes de las actividades ambientales de las empresas. El *Cuadro 7* presenta la distribución de las empresas a lo largo de las bahías del litoral peruano.

2.5 Análisis de resultados

Los modelos que explican la inversión en ambiente distribuyen sus variables independientes en diferentes grupos. El primero corresponde a variables tecnológicas como la antigüedad del equipo y el año de instalación de la planta. El segundo incluye variables financieras como las utilidades de la empresa, su nivel de pasivos y capacidad de apalancamiento financiero. El tercero se relaciona con la capacidad de producción de la planta, número de empleados y tipo de productos. Por último, el cuarto abarca variables normativas, como inspecciones y multas.

En el caso de las variables tecnológicas, Helland (1997), Konar y Cohen (1997) y Hetige *et al.* (1996) consideran que la antigüedad de las plantas tiene una relación negativa con la implementación de AA. Konar y Cohen demuestran que las firmas con mayor capacidad financiera contaminan menos. Con respecto a las variables de eficiencia, Hetige, *et al.* demuestran que las plantas más grandes y las más productivas son las más limpias. En lo que se refiere a variables regulatorias, Laplante y Rilstone (1996) demos-

Cuadro 8

Resultados del estudio estadístico			
VARIABLE	CARACTERÍSTICA	IMPLEMENTA ACTIV.	AMBIENTALES (AA)
		Sí	No
Antigüedad de las Máquinas	(0-10)	100%	75
	(10-20)	0	25
Participación en las Exportaciones	(0-1)	9	50
	(1-2)	36	13
	(2-3)	55	37
Exporta a la Comunidad Europea	>20	82	44
	<20	18	56
Diversifica su Producción	Sí	27	19
	No	73	81
En Proceso de Implementación/ Implementó Sistema HACCP	Sí	91	31
	No	9	69
Ratio de Apalancamiento Financiero	(0-1)	55	44
	(1-2)	45	44
	(2-3)	0	12
Presión del Regulador	Sí	45	25
	No	55	75
TOTAL		11	16

1/Expresado como porcentaje del total.
Elaboración: autor.

traron que ante un incremento de 1% en el número de inspecciones realizadas por el regulador se obtuvo una reducción de 7% en los niveles de contaminación.

De las 27 plantas analizadas en este estudio, sólo 11 implementaron AA. Los resultados se presentan en el *Cuadro 8*. El 100% de las plantas que implementaron AA y 75% de las que no lo hicieron poseen maquinaria con una antigüedad promedio menor a 10 años, por lo que no se puede inferir de forma concluyente que la antigüedad de las plantas afecta las AA.

Se observa una relación entre la implementación de AA y la participación en las exportaciones. El 55% de las plantas que implementan AA tienen una mayor participación en las exportaciones, mientras que sólo el 9% de las que participan en una menor proporción en las exportaciones implementan AA.

En el caso de las exportaciones a la Comunidad Europea (CE), 82% de las plantas que desarrollan AA exportan más de 20% de su producción a ese mercado; 56% de las que no lo hacen exportan menos de 20% de su producción a esa parte del mundo. Estas variables, especialmente la que corresponde a la CE, se encuentran estrechamente relacionadas con la implementación del sistema *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP).

Existe una relación directa entre la implementación de AA y la incorporación del sistema HACCP. El 91% de los que realizan AA han implementado el HACCP. Este sistema permite acceder al mercado internacional garantizando productos de mayor calidad y sanidad. El mayor volumen de exportación obliga a las plantas a alcanzar mayores niveles de productividad y a ser más sensibles en el tema ambiental.

En lo que se refiere a las variables de tipo financiero, no se encontró mayor relación con la implementación de AA. Sólo 12% de las plantas que no aplican AA presenta un ratio elevado de apalancamiento financiero. Con respecto a la variable diversificación en la producción, 73% de las plantas que implementan AA no diversifican. Como se ha mencionado, la implementación de AA permite la recuperación de la inversión en el corto plazo. En consecuencia, una empresa se endeudaría en el presente con tal de mejorar su situación financiera en el mediano plazo.

Finalmente, la presión del Estado no resultó tan determinante para la implementación de AA. El 55% de los que implementaron y 75% de los que no implementaron no han recibido presión efectiva por parte del Estado. Los limitados recursos del Dinama no permiten realizar monitoreos permanentes a lo largo del litoral. El 45% de los que sí implementaron AA por la presión del Estado reflejan que la gestión del Dinama se realiza de forma localizada.

Cuadro 9

Especificación del modelo econométrico			
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	SIGNO ESPERADO
AA (Indep.)	Plantas que han implementado las tres fases que incluye el tratamiento de agua de bombeo.	0-1 dummy (1=si)	
ANT	Proxy de la antigüedad de la maquinaria de cada planta. Se obtuvo un promedio ponderado con el porcentaje de maquinas que se encuentren entre (0-10) y (10-20) años de antigüedad.	Años	-
PART	Participación de cada planta en las exportaciones.	Porcentaje	+
DIV	Plantas que diversifican su producción.	0-1 dummy (1=si)	+
PAS	Ratio de apalancamiento. (Pasivos Totales/Activos Totales).	Ratio	-
HACCP	Plantas que han implementado el sistema HACCP.	0-1 dummy (1=si)	+
CE	Plantas que exportan más del 20% de su producción a la Comunidad Europea.	0-1 dummy (1=si)	+
PRE	Si la planta implementó actividades ambientales como consecuencia de la presión ejercida por el regulador.	0-1 dummy (1=si)	+

Elaboración: autor.

Con la finalidad de complementar los resultados obtenidos en esta sección se optó por diseñar un modelo probit⁵⁰ (*ver Cuadro 9*).

El modelo confirmó los resultados estadísticos (*ver Anexo 2*). Entre las elasticidades, la más significativa corresponde a la variable HACCP. Se aprecia que ante un incremento en la participación de mercado de exportaciones, la probabilidad de implementar AA sólo aumenta significativamente cuando la planta se adscribe a este sistema.

2.6 Conclusiones y recomendaciones

La implementación de AA mejora el desempeño ambiental y reporta beneficios económicos para los productores de harina de pescado. La inversión en AA permite obtener una mejor productividad, mayores ingresos y recuperar la inversión en el corto plazo. El beneficio puede representar un 5% adicional sobre el valor de las exportaciones anuales. Según los cálculos realizados, entre 1990 y 1994 se dejaron de percibir \$ 145 millones por no implementar AA.

⁵⁰ A pesar de que este modelo se encuentra limitado por el número de observaciones, los resultados fueron parsimoniosos y robustos. Ver Apéndice.

Respecto de los determinantes de la AA, su implementación responde a los requerimientos del mercado internacional. La significativa participación de la producción de harina de pescado en el mercado externo obliga a elaborar productos de mayor calidad. La antigüedad de la maquinaria tiene un efecto negativo sobre la inversión en AA, debido al mayor costo de implementación en estos casos. La presión regulatoria se realiza localizada-mente, debido a las limitaciones presupuestarias, por lo que el monitoreo es deficiente.

El carácter sectorial de la legislación, su heterogeneidad, su poca flexibilidad y la falta de coordinación, dificultan la implementación de instrumentos económicos (IE), tales como los permisos de efluentes transables. En lo que sigue se presentan recomendaciones que podrían mejorar la incidencia del ente regulador en las empresas y las condiciones para implementar IE.

1. Solucionar el problema financiero y de sobrecapitalización del sector. Debido al endeudamiento, los temas ambientales se toman como menos prioritarios, más aún si existe exceso de capacidad de extracción y de procesamiento, que ejerce presión sobre los recursos. La regulación de un recurso renovable requiere que se garantice su preservación, pero que, a la vez, se generen beneficios para las empresas. Mientras no se establezcan mecanismos que promuevan la eficiencia de la industria, no se podrá exigir mayores esfuerzos en materia ambiental.

2. Promocionar esquemas de financiamiento de tecnologías ambientales. El incremento en la productividad, los ingresos y la rápida recuperación de la inversión que se obtiene de la implementación de AA favorecen la formación de instrumentos financieros. El beneficio adicional que obtiene el empresario puede destinarse a servir la deuda hasta su cancelación. Sin embargo, este tipo de esquemas sólo estaría al alcance de las empresas saneadas.

3. Ejecutar adecuadamente la capacidad de control del ente regulador. El Estado puede promover la prevención por medio de sanciones. El MIPE no tiene capacidad coactiva: impone la multa pero no puede exigir su pago. Por este motivo debe centrar su atención en variables sobre las cuales tenga control más directo. Cuando establezca sanciones, el MIPE debe calibrarlas mejor, de tal manera que representen un costo mayor al de implementar tecnologías ambientales. En el caso de cierre de plantas, la duración de la sanción debe considerar la magnitud de la contaminación y el costo de la tecnología que permita reducirla. Este esquema supone establecer un LMP y aplicar un sistema de monitoreo. Dado su limitado presupuesto, el MIPE debe priorizar el control en las zonas de mayor contaminación.

4. Difundir información. Una mejor difusión de información beneficiará a todos los participantes del mercado. El Estado puede calificar a las empresas harineras y establecer un ranking, en función del avance en la mitigación de la contaminación. Las empresas tendrían el incentivo a contaminar menos por el beneficio de una mejor imagen. Por otro lado, se deben establecer mecanismos de comunicación al interior de todo el sector en lo que respecta al tema ambiental. La Sociedad Nacional de Pesquería podría liderar esta iniciativa.

5. Superar obstáculos. Resulta imprescindible coordinar las iniciativas ambientales de los diferentes entes reguladores, con la finalidad de eliminar la superposición de funciones. Esto permitirá disminuir los costos de transacción que recaen sobre los productores.

3. Gestión ambiental en la industria manufacturera

Desde los años 50, el aumento poblacional en el Perú ha ejercido presión sobre la industria manufacturera. La inexistencia de estándares ha generado aumentos considerables en los niveles de contaminación.⁵¹ Dado el mandato legal de proponer políticas de protección del medio ambiente al sector industrial,⁵² desde 1995 el Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales (Mitinci) viene elaborando un marco legal favorable al medio ambiente y al empresario.⁵³ Se busca impulsar políticas para mejorar el proceso productivo, eliminar estructuras obsoletas y fomentar el uso de tecnologías limpias.⁵⁴ En este contexto, es recomendable que se introduzca el uso de IE (Instrumentos Económicos) basados en criterios de eficiencia.⁵⁵

El objetivo de esta sección es identificar los factores que determinan las inversiones en AA en la industria manufacturera, aunque no sean requeridas por la autoridad. Para ello se ha utilizado dos fuentes de información: estudios previos

⁵¹ Para mayor detalle véase Icdvco-Perus S.A., Proyecto de Análisis, Planeamiento y Ejecución de Políticas (PAPI), Desarrollo industrial y Uso Sostenible del Medio Ambiente, Convenio USAID-Gobierno Peruano, Fase I, Volumen I, Informe Final, Junio 1995.

⁵² D.L. No. 25831 y Ley Orgánica del Mitinci.

⁵³ En especial consúltese a Guillén Guillén, Oscar, Proyecto Gestión Ambiental del Sector Industrial, Diagnóstico Ambiental del Sector Industrial, Cosude-Mitinci, Lima, Setiembre, 1997.

⁵⁴ Icdvco-Perus S.A., op. cit.

⁵⁵ Experiencias al respecto se encuentran en Panayotou, et. al., "Differential Industry Response to Formal and Informal Environmental Regulations in Newly Industrializing Economies: The Case of Thailand", International Environment Program, Harvard Institute for International Development, 1997; Pargal, Sheoli y David Wheeler, op. cit. y Gray, Wayne y Mary Deily, "Compliance and Enforcement: Air pollution Regulation in the U.S. Steel industry", Journal of Environmental and Management Vol. 31, pp. 96-111, 1996.

e información primaria, a través de una encuesta a las empresas.⁵⁶ Se parte de cuatro hipótesis:

1. La industria manufacturera presenta altos índices de contaminación que generan externalidades. El sistema normativo es incipiente y no cuenta con la institucionalización y leyes apropiadas. La yuxtaposición entre instituciones gubernamentales para administrar el factor ambiental aumenta los costos de cumplimiento y entorpece la labor de las instituciones al contradecir o sobreponer normativas.

2. Las características de la empresa, como la presión del mercado externo,⁵⁷ su antigüedad (conceptos anticuados de gestión y tecnología obsoleta) y su capacidad financiera son determinantes de la inversión en AA.

3. La precaria acción normativa del Estado, por el lado de controles y leyes, no permite desarrollar los incentivos necesarios para la realización de AA.

4. La presión pública –en especial quejas de los ciudadanos– tiene impactos positivos en la actividad ambiental.⁵⁸

3.1 Situación de la industria manufacturera peruana

La principal característica de la industria peruana es su heterogeneidad. Las bases tecnológicas, la racionalidad económica de sus líderes y la capacidad de los grupos sociales son marcadamente distintos en cada sector. La industria manufacturera se divide en 4 grupos: grande (más de 50 empleados), mediana (entre 21 y 50 empleados), pequeña (entre 11 y 20 empleados) y micro empresa (menos de 11 empleados). El departamento de Lima concentra 46,71% de la actividad manufacturera⁵⁹ y 53,7% corresponde al sector informal.⁶⁰ La mano de obra no es calificada y el nivel tecnológico es incipiente, dándose poco valor agregado a la producción.

El *Cuadro 10 (pág. sig)* muestra la competitividad del sector manufacturero en relación a los países de la región. El Perú presenta los niveles más altos de costos de mano de obra y los más bajos de productividad.

⁵⁶ Empresas correspondientes a las clasificaciones entre 15 y 17 de la Clasificación Nacional Uniforme – Revisión III – (CIIU).

⁵⁷ Si el producto es destinado al mercado externo, la industria tendrá mayores incentivos para implementar tecnologías limpias. Ésta es una idea tomada de Alegre Chang, Ada, en: "En camino hacia una industria ambientalmente amigable", Revista: *Negocios Internacionales*, septiembre de 1998, p. 46.

⁵⁸ Proposiciones similares han sido conclusiones importantes de otros trabajos empíricos. Véase Henriques, Irene y Perry Sadorsky, "The Determinants of an Environmentally Responsive Firm: An Empirical Approach", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 30, pp. 381-395, 1996.

⁵⁹ INEI, Perú - *Compendio Estadístico 1996 - 1997*

⁶⁰ Cuánto S.A., *Anuario Estadístico: Perú en Números 2001*, p. 104.

Cuadro 10

Competitividad del sector manufacturero (cambio porcentual promedio anual)				
PAIS	PERIODO	COSTO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA	PRODUCTIVIDAD	AUMENTO EN COMPETITIVIDAD
Argentina	1991-1997	5.9	9.4	3.3
Brasil	1989-1997	9.0	5.3	-3.4
Chile	1990-1997	4.7	7.8	3.0
Colombia	1988-1997	8.8	3.5	-4.9
Perú	1989-1997	9.9	3.4	-5.9

Fuente: IMF, Perú: Selected Issues, IMF Country Report No. 01/51, Marzo 2001.

En el período 1991–2000,⁶¹ la industria manufacturera (que representó en promedio 15,4% del PIB) creció 35,1%, a una tasa promedio anual de 3,1%, inferior a la del crecimiento registrado en el PIB (44,8% acumulado, a un ritmo anual de 3,8%).

Se observaron tasas acumuladas de 50,4% en la industria primaria y de 30,9% en la no primaria (a una tasa promedio anual de 4,2% y 2,7%, respectivamente). Esta evolución fue resultado de la modernización de equipos, reestructuración de productos y procesos, y de la adecuación a estándares de competitividad internacional adoptados por las empresas, dentro de un conjunto de reformas estructurales que incentivaron la inversión. Las industrias del papel, plásticos y productos metálicos registraron un crecimiento de 15 a 20%, mientras que las tasas de las industrias química, joyas, textil, siderurgia, cerámica y minerales no metálicos se ubicaron entre 10% y 14%. En dicho período se observó un crecimiento en las exportaciones no tradicionales de \$ 994 millones a \$ 2.047 millones.

No obstante lo anterior, desde 1995 la tasa de crecimiento de la industria no primaria ha sido cercana a 2%. En el año 2000 se logró recuperar los niveles de producción de 1997, al incrementarse en 6,1%, luego de disminuir en 1,8 y 5,8% en 1998 y 1999, respectivamente. Esta crisis se debe, en parte, al abandono o a la aplicación incompleta de las reformas mencionadas.

Según cifras de Indecopi,⁶² desde 1993 hasta mayo de 2001, 4.914 empresas recurrieron a procesos de reestructuración empresarial, con un incremento importante del promedio anual de solicitudes presentadas. De este total, 1.698 solicitudes corresponden al año 2000, siendo 13% de éstas del sector industrial.

La situación ambiental de la industria se enmarca dentro de un sector he-

⁶¹ Salvo que se indique lo contrario, la información de esta sección corresponde al BCRP.

⁶² www.indecopi.gob.pe/boletin/parte1.asp

terogéneo y de un sistema normativo incipiente. La heterogeneidad tecnológica, de capacidad económica y financiera, y de formas de afectar al medio ambiente,⁶³ dificulta la regulación y supervisión. La falta de infraestructura adecuada y de recursos humanos y financieros del sistema normativo entorpece el control, supervisión y fiscalización del sector. Ello conduce a que casi la totalidad de empresas presente altos índices de contaminación por unidad producida.⁶⁴ La mayoría de la industria no cuenta con un sistema apropiado de tratamiento ni de recolección de los residuos.

Los incentivos y fuentes de financiamiento para el desarrollo de políticas ambientales son escasos. Sin embargo, entre la mediana empresa se perciben mejoras en el cuidado del ambiente, debido a la exigencia de los mercados internacionales. Las empresas buscan mejorar su competitividad y adoptan normas de calidad como ISO 14000, lo que las obliga a tener una política ambiental definida y a contar con un sistema de gestión ambiental, con estrategias verificables de capacitación de personal, manejo de información, procedimientos de comunicaciones y respuesta ante emergencias, susceptibles de auditoría, revisión y mejora continua.⁶⁵ La adopción de este sistema se inició en 1997 y el número de empresas certificadas a junio de 2000 es reducido.⁶⁶

El impacto de la industria en el ambiente no sólo es función de los contaminantes que produce, sino también del tipo de residuo que emite y del propio desecho del producto final. De este modo se tiene un alto impacto en la industria del plástico, resina, cueros y fundiciones, un mediano impacto en la industria de ladrillos y cerámica, productos de madera y un bajo impacto en la confección y calzado.⁶⁷

Debido a la continua descarga de residuos en el ambiente y a la poca atención que se le pone a su impacto, se puede apreciar su incremento. Así, los sectores productivos que representan 35,5% del PIB (industria manufacturera, energía, minas y pesquería), están generando efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.

Las emisiones o vertimientos de residuos industriales contienen una gran variedad de contaminantes que dependen de los diferentes tipos de industrias y aun dentro del mismo tipo de industria hay diversidad de procesos. Por consiguiente, los residuos tienen distinta composición, produciendo diferentes efectos

⁶³ Así, es importante resaltar que el alto índice de informalidad (53.7% en 1999) no permite tener un control directo sobre las empresas ni contar con información sobre el grado de contaminación de las mismas. Cuánto S.A., Anuario Estadístico: Perú en Números 2001, p. 104.

⁶⁴ Sociedad Nacional de Industrias.

⁶⁵ Para mayor detalle véase Alegre Chang, Ada, op. cit.

⁶⁶ A escala nacional sólo 15 empresas cuentan con dicha clasificación (Centro de Desarrollo Industrial de la Sociedad Nacional de Industrias).

⁶⁷ Guillén Guillén, Oscar, op. cit.

en los cuerpos receptores, siendo algunos de ellos perjudiciales por su alta demanda bioquímica de oxígeno (DBO), así como por su carácter tóxico.

Las principales fuentes de contaminantes industriales son las industrias de alimentos, de papel, de pinturas, sustancias químicas y caucho, textiles, y petroquímica, debido al volumen de sus vertimientos, así como por los subproductos y sustancias empleadas en sus procesos.

La legislación ambiental peruana adolece de deficiencias producto de la poca voluntad política, escasa institucionalización y una organización sectorializada y centralizada. La aprobación del *Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales*⁶⁸ y la creación del *Consejo Nacional del Ambiente*,⁶⁹ son los hitos centrales del proceso de articulación de las competencias ambientales dispersas entre las unidades sectoriales y las municipales. Sin embargo, estos núcleos requieren fortalecerse para alcanzar una gestión ambiental transectorial.

Al MITINCI le compete controlar la contaminación y establecer el marco normativo para el desarrollo de las actividades industriales, turísticas, de integración y de negociaciones comerciales internacionales. También le compete supervisar el cumplimiento y proponer normas de protección ambiental y de los recursos naturales. Parte de su misión consiste en controlar y fiscalizar la fabricación y comercialización de insumos químicos y productos supervisados.⁷⁰ El MITINCI no cuenta con procedimientos para otorgar derechos y sancionar el incumplimiento de obligaciones ambientales, ya que no se han establecido formalmente en la legislación. Tampoco se dispone de mecanismos para la participación ciudadana. El acceso a la información es limitado y las normas legales no se publican con anticipación. El sector ha optado por *avanzar a paso lento pero seguro* en materia ambiental, a fin de evitar experiencias como la del sector pesquero.⁷¹

De conformidad con el D.S. No. 019-97-MITINCI del *Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de las Actividades de la Industria Manufacturera*, el MITINCI es la autoridad sectorial competente para proteger el medio ambiente en lo referente a industria manufacturera. Pero además existen varias instituciones, como municipalidades y la Digesa (para aquello vinculado a la salud), que regulan a las empresas en el tema ambiental.⁷²

⁶⁸ Promulgado el 07 de septiembre de 1990, mediante el D.L. No. 613.

⁶⁹ Creado el 16 de Diciembre de 1994, mediante la Ley No. 26410.

⁷⁰ Excluyendo a la industria minera y pesquera.

⁷¹ En 1994, el sistema de ordenamiento pesquero, basado en controles sobre la capacidad de flota, no había sido aplicado plenamente debido a la carencia de información apropiada o presiones políticas, lo cual dio como resultado una sobreexplotación de las especies. Para mayor detalle véase Galarza, Elsa y Héctor Malarín, *op. cit.*, pp. 49-52.

⁷² Un ejemplo claro de este conflicto fue el caso de Tambogrande (Piura), donde la falta de definición del destino de la tierra provocó que tanto el ministerio de Agricultura como el de Minería destinaran la zona para sus actividades.

El *Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de las Actividades de la Industria Manufacturera*⁷³ da prioridad a la intervención, puesto que constituye uno de los principios básicos de la gestión ambiental del sector. Esta norma alienta la capacitación del personal de la industria en los métodos y técnicas que contribuyan a conservar el medio ambiente. Dentro de este contexto y luego de un proceso de reestructuración del MITINCI se estableció, en junio de 2000, la Dirección de Asuntos Ambientales (DAAM). Desde su creación se han comenzado a implementar los estudios de impacto ambiental (EIA) y planes de adecuación de manejo ambiental (PAMA) para cada subsector manufacturero.

Se espera que el MITINCI desarrolle un marco normativo moderno que permita el desarrollo integral y sostenible del sector. Ello implica la definición clara de la jurisdicción de las autoridades competentes a fin de evitar superposición de funciones y establecer claramente la estructura jerárquica de las instituciones.

3.2 Determinantes de la gestión ambiental

La identificación de las características ambientales de las empresas industriales es difícil, dada la heterogeneidad e inexistencia de información cuantitativa consistente. A esto se suma la coyuntura económica, que hace más difícil poner en el tapete un tema considerado no prioritario por la mayoría de las empresas. Esta situación llevó a que este estudio se base en referencias previas, que facilitan el levantamiento de la información.

Con el propósito de conocer las características del sector manufacturero en materia ambiental, el MITINCI aplicó, en un estudio realizado en 1997,⁷⁴ una encuesta a 170 empresas catalogadas dentro de los grupos 15 y 36 de la CIU en Lima y Callao (163 empresas), con más de 20 empleados, que emiten algún tipo de contaminante. La muestra seleccionada equivale a 13,48% del total de empresas limeñas, 9,66% del Callao y 12,47% de Lima y Callao.

La muestra se conforma con proporciones similares de empresas medianas y grandes. Cerca de 30% del total son textiles y se aprecia que la gran empresa es una mayor fuente de contaminación, en especial de efluentes (53%) y emisiones atmosféricas (53%).

Los resultados de este estudio se encuentran en el *Cuadro 11*. Las empresas grandes, de más de 50 empleados, son responsables del 53% de las emisiones atmosféricas. Dentro de las grandes, 83% de las que producen alimentos rea-

⁷³ Promulgado el 26 de septiembre de 1997 mediante D.S. No. 019-97-Mitinci.

⁷⁴ Los criterios de selección fueron el número de establecimientos de los distritos industriales, representatividad según CIU, tipo de materia prima empleada en el proceso industrial y la generación de residuos peligrosos. Guillén Guillén, Oscar, *op. cit.*

Cuadro 11

Clasificación de muestra por actividad y tamaño									
	ALIMEN.	TEXT. Y CUEROS	PAPEL E IMPRENTA	QUIM. Y CAUCHO	No METÁLICOS	METAL., MAQUINAR. Y EQUIPO	OTRAS	TOTAL	
CIU	15	17,18, 19	21,22	24,25	26	27,28, 29	30,31,34, 35, 36		
Empresas Medianas (más de 20 y menos de 50 empleados)	6,5	16,5	5,3	5,9	0,6	11,8	2,9	49,4	
Efluentes Líquidos (% Emp. Medianas)	55	14	33	70	-	10	-	26	
Monitoreo (% efluentes)	33	75	33	43	-	100	-	50	
Desechos Sólidos (% Emp. Medianas)	100	96	100	100	100	100	100	99	
Monitoreo (% desechos)	-	4	-	-	-	-	-	1	
Emisiones Atmosféricas (% Emp. Med.)	64	11	22	70	100	30	40	33	
Monitoreo (% emisiones)	-	-	50	-	-	17	-	7	
Empresas Grandes (más de 50 empleados)	7,1	12,9	0,6	11,2	4,1	6,5	8,2	50,6	
Efluentes Líquidos (% Emp. Grandes)	67	36	-	63	43	64	57	53	
Monitoreo (% efluentes)	75	50	-	33	100	43	25	48	
Desechos Sólidos (% Emp. Grandes)	100	91	100	95	100	91	93	94	
Monitoreo (% desechos)	8	-	-	-	-	-	-	-	
Emisiones Atmosféricas (% Emp. Gr.)	83	36	-	47	86	64	43	53	
Monitoreo (% emisiones)	10	13	-	11	50	14	-	15	
% del Total Empresas	13,5	29,4	5,9	17,1	4,7	18,2	11,2	100	
Número de Empresas	23	50	10	29	8	31	19	170	

Fuente: Guillén Guillén, Oscar, Proyecto Gestión Ambiental del Sector Industrial, Diagnóstico Ambiental del Sector Industrial, COSUDE-MITINCI, Lima, Setiembre, 1997
Elaboración: autor.

Cuadro 12

Distribución de la encuesta			
	MEDIANA	GRANDE	TOTAL
Lima	39	(72.22%)	15
	(27.78%)	54	(84.37%)
Callao	4	(40.00%)	6
	(60.00%)	10	(15.63%)
Total	43	(67.19%)	21
	(32.81%)	64	(100.00%)

Elaboración: autor.

lizan emisiones atmosféricas y 86% de las de productos no metálicos (CIU 26). Asimismo, el 100% de las que producen alimentos (medianas o grandes) descartan desechos sólidos; y, en general, casi todas las empresas de las clasificaciones CIU consideradas en este estudio realizan emisiones atmosféricas.

Los resultados también indican que 29.4% son empresas de textiles y de productos del cueros; 18.2% son de metales, maquinaria y equipo; 17.1% de químicos y caucho, y 13.5% son de alimentos. En cuanto a los efluentes líquidos, 70% de empresas medianas

de químicos y caucho emiten efluentes sólidos y sólo 43% de ellas los monitorean.

Asimismo, no existe indicio de que la preocupación por el daño ambiental sea mayor en empresas grandes, ya que dentro de éstas apenas 15% de las generadoras de efluentes monitorean desperdicios, ocurre lo mismo con sólo 7% de contaminadoras medianas.

3.3 Análisis de resultados

Las estimaciones de un modelo **probit** (ver Anexo 2) sugieren que las empresas del sector manufacturero orientadas al sector externo tienen una mayor propensión a internalizar los problemas ambientales (Cuadro 13). Se obtiene el mismo resultado cuando los productos manufactureros son exportados a la Comunidad Andina. Más aún, las empresas que cuentan con registros separados de inversión ambiental y las que han formulado un plan, ven incrementada la probabilidad de actividad pro ambiental conforme aumentan las proporciones de venta en el extranjero. Todo ello encuentra sustento en los estándares ambientales más exigentes de los socios comerciales.⁷⁵ Además, resulta interesante observar una relación similar para las empresas con presencia de *accionariado extranjero*, lo que refleja la influencia de la casa matriz.

Así, el 86.7% de las empresas que exportan cuentan con recursos humanos y económicos dedicados al ambiente, mientras que sólo el 55.1% de las que no exportan disponen de ellos. Sólo el 28.6% de las empresas que no exportan cuentan con un plan ambiental, mientras que el 60% de las que exportan sí lo tienen. En cuanto a la certificación ISO 14000, hay una ligera diferencia a favor de las que sí exportan.

En el Cuadro 14 se muestra la relación que existe entre la antigüedad de la empresa y la inversión ambiental. Cabe resaltar que 3 de las 4 empresas de más de 50 años de antigüedad cuentan con personal dedicado al ambiente y

Cuadro 13

Actividad ambiental según participación en el mercado externo (en porcentajes)							
EXPORTA	#	%	RR HH o RR ECON	REGISTRO SEPARADO	PLAN	PERSONAL AMBIENTAL	ISO 14000
No	49	76.6	55.1	16.3	28.6	22.4	10.2
Sí	15	23.4	86.7	33.3	60.0	46.7	13.3
Total	64	100	62.5	20.3	35.9	28.1	10.9

⁷⁵ María Luisa Ebentreich, auditora principal en Bureau Veritas S.A.

Cuadro 14

Actividad ambiental según antigüedad de la empresa (años con respecto a 2001, en porcentajes)							
AÑOS	#	%	RR HH o RR ECON	REGISTRO SEPARADO	PLAN	PERSONAL AMBIENTAL	ISO 14000
1-10	16	27.6	43.7	12.5	37.5	31.2	6.2
11-25	21	36.2	57.1	9.5	19.0	7.8	14.3
26-50	17	29.3	82.3	35.3	58.8	47.1	17.6
50 o más	4	6.9	75.0	50.0	50.0	75.0	0.0
TOTAL	58	100	62.1	20.7	37.9	29.3	12.1

Cuadro 15

Actividad ambiental según las razones para realizar inversión ambiental (en porcentajes)							
RAZONES	#	%	RR HH o RR ECON	REGISTRO SEPARADO	PLAN	PERSONAL AMBIENTAL	ISO 14000
Bajar Costos	12	18.75	100.00	41.67	83.33	50.00	33.33
Mejorar Imagen	17	26.56	100.00	29.41	82.35	52.94	23.53
Cumplir la Ley	17	26.56	94.12	35.29	52.94	47.06	5.88

2 de estas empresas tienen un plan ambiental; pero ninguna de ellas dispone de la certificación ISO 14000. En todo caso, los resultados muestran una relación tenue entre la antigüedad de la empresa y la inversión ambiental.

En cuanto a las razones para realizar inversiones ambientales, se observa que todas las empresas que invierten para bajar los costos cuentan con recursos humanos y económicos para temas ambientales; 83.3% de ellas disponen de un plan ambiental; la mitad tiene personal dedicado a la materia y 33.3% están certificadas con la norma ISO 14000. La mitad de las que invierten solo por cumplir con la ley tiene plan ambiental y sólo 5.8% cuentan con la certificación ISO 14000.

Se aprecia, tanto en una dimensión transversal como temporal, que una mayor *eficiencia* operativa se vincula con mayor participación ambiental. Las empresas más preocupadas del medio ambiente sostienen que este compromiso les ayuda a reducir sus costos, lo que se aprecia en la considerable magnitud (sobre todo en empresas con ISO 14000⁷⁶) de la elasticidad de la variable *Costos* (y la variable *Imagen*).⁷⁷ Con respecto a la estructura de los balances generales de las

⁷⁶ La adopción de esta clasificación permite a las empresas reducir sus costos, sobre todo los operacionales debido al mejor uso del agua y energía. Asimismo, se logra optimizar el uso de los recursos al disminuir los riesgos y aumentar la seguridad en el proceso productivo (María Luisa Ebentreich).

⁷⁷ Este factor es relevante para las actividades que puedan reciclar o reutilizar sus productos, disminuyendo así sus costos.

empresas manufactureras, se advierte que una buena posición de *liquidez de corto plazo* o una *sólida situación financiera*, incrementan la probabilidad de elaborar un plan ambiental.

Por el lado de la *presión comunal*, la implementación de proyectos en forma conjunta con la comunidad y las quejas emitidas por la misma, tienen impactos positivos en la incorporación de AA. En la práctica, esta actividad es mínima y es mal aplicada, como sucedió en el caso Lucchetti, que ofreció plantar árboles cuando sus emisiones afectan a la fauna.

Así, el 75% de las empresas que realizan proyectos ambientales en la comunidad cuenta con recursos humanos o económicos dedicados al ambiente y el 58.3% con un plan ambiental, mientras que sólo 59.6% de las empresas que no realizan proyectos ambientales cuentan con recursos humanos o económicos dedicados al ambiente y el 30.8% con un plan ambiental.

En cuanto a la importancia que tienen las quejas de la comunidad en lo que respecta a la inversión ambiental, en el *Cuadro 17* se advierte que en algo influyen las decisiones de las empresas. Así, aquellas que fueron denunciadas por la comunidad cuentan con un plan de manejo del ambiente, en mayor proporción de las que no experimentaron denuncias. Algo parecido ocurre con la presencia de personal dedicado al ambiente. No tanto así en la certificación ISO 14000, donde no parece haber ninguna diferencia.

Esto revela que una buena percepción sobre las autoridades y el conoci-

Cuadro 16

Actividad ambiental según proyectos realizados con la comunidad (en porcentajes)							
PROY. REALIZ. CON LA COMUN.	#	%	RR HH o RR ECON	REGISTRO SEPARADO ⁷⁸	PLAN	PERSONAL AMBIENTAL	ISO 14000
No	52	81.25	59.62	19.23	30.77	25.00	11.54
Sí	12	18.75	75.00	25.00	58.33	41.67	8.33
Total	64	100.00	62.50	20.31	35.94	28.13	10.94

Cuadro 17

Actividad ambiental según las quejas presentadas por la comunidad (en porcentajes)							
QUEJAS	#	%	RR HH o RR ECON	REGISTRO SEPARADO	PLAN	PERSONAL AMBIENTAL	ISO 14000
No	55	85.94	58.18	21.82	30.91	27.27	10.91
Sí	9	14.06	88.89	11.11	66.67	33.33	11.11
Total	64	100.00	100.00				

⁷⁸ Empresas que mantienen registros separados de la inversión ambiental.

miento de los beneficios de la inversión ambiental generan mayor AA. El 62% de las empresas que invierten en ambiente piensan que la inversión contribuye a la mejora del ambiente. De las empresas que piensan lo contrario (38%), 9% no cuentan con la suficiente información sobre el tratamiento de sus residuos, mientras que 18% han invertido por razones legales y no ven mayor utilidad en ello.

Asimismo, cuando se recogió la opinión que tienen las empresas del ente regulador, se encontró que las que emitieron calificaciones deficientes normalmente tenían peores indicadores que las empresas que consideraban al ente regulador como eficiente. Esto ocurrió en la asignación de recursos económicos y humanos al tema ambiental, a la presencia de un plan de manejo del ambiente y –notoriamente– en relación a la certificación ISO 14000 (*ver Cuadro 18*).

Una pregunta interesante de la encuesta es cuando se requiere que las empresas expresen la razón por la cual no dedican mayores recursos a la gestión ambiental. Un 12.5% de ellas expresaron que ya no invierten más porque las exigencias del ente regulador ya se cumplieron, 6.2% porque se afectaría negativamente la calidad del producto y 25% por restricciones de fondos (*ver Cuadro 19*).

Según el *Cuadro 20*, la principal fuente de información ambiental de los empresarios son las municipalidades, seguida por la información suministrada por el MITINCI y el 17% por estudio independiente del empresario.

Cuadro 18

Actividad ambiental según opinión de los empresarios sobre la gestión de la DAAM (en porcentajes)							
GESTIÓN	#	%	RR HH o RR ECON	REGISTRO SEPARADO	PLAN	PERSONAL AMBIENTAL	ISO 14000
Mala	31	48.44	41.94	12.90	19.35	12.90	6.45
Buena, Igual	33	51.56	81.82	27.27	51.52	42.42	15.15
Total	64	100.00	62.50	20.31	35.94	28.13	10.94

Cuadro 19

Razones para no dedicar mayores recursos a la gestión ambiental⁷⁹ (en porcentajes)	
Exigencias de la DAAM – MITINCI ya se cumplieron	12.5
Se afectaría negativamente la calidad del producto	6.2
Sería muy costoso y la capacidad financiera es reducida	25.0
No se justifica dado los escasos beneficios que se obtendrían	20.3
Otros	48.4

⁷⁹ Las cifras no suman 100 porque es posible que una misma empresa considere importante más de un rubro.
Fuente: Encuesta "Gestión Ambiental y Competitividad".
Elaboración: autor.

Cuadro 20

Principales fuentes de información de normatividad (en porcentajes)

	%
Información suministrada por el MITINCI	18.4
Información suministrada por el CONAM	3.7
Información proporcionada por DIGESA	8.1
Municipalidades	19.1
Educación formal (universidades, institutos)	11.0
Estudio personal (el empresario mismo)	16.9
Consultores externos	5.1
Asociaciones gremiales / industriales / otras empresas	7.3
Otros	10.3

Fuente: Encuesta "Gestión Ambiental y Competitividad"

Elaboración: autor.

Los porcentajes fueron normalizados, puesto que cada empresa señaló a más de una principal fuente de información.

La principal fuente de información de normatividad son las municipalidades, seguidas por la información suministrada por el MITINCI. El estudio personal del empresario juega un papel muy importante, así como la educación formal en las universidades e institutos. La información suministrada por el CONAM parece no tener mucha importancia como fuente de normatividad.

3.4 Conclusiones y recomendaciones

Las propuestas apuntan a la aplicación de instrumentos económicos (IE) y a levantar obstáculos para la realización de actividades ambientales. El sector industrial se encuentra en una etapa inicial y básicamente cuenta con instrumentos de comando y control (ICC). Lo que se propone son medidas que ayuden al sector en la transición hacia los IE, ya que su aplicación requiere un marco institucional y normativo avanzado. Mientras que las instituciones existentes puedan ser reestructuradas para administrar las nuevas tareas, será necesario agregar nuevas organizaciones y recursos humanos.

La encuesta revela que existe la disposición del sector privado a cuidar el medio ambiente, pero no existen incentivos ni la debida coordinación con las autoridades para lograrlo. Asimismo, la industria local no ha profundizado sus reformas básicas, iniciadas en los años noventas, por lo que es recomendable que las autoridades estructuren una legislación ambiental orientada al incentivo, como complemento de las normas existentes.

Cuatro conclusiones centrales se desprenden de este estudio:

1) El nivel de contaminación es elevado y varía según el tipo de industria, pero debido a la crisis política y económica se puede hacer poco. No obstante, el interés por el ambiente es cada vez mayor, aunque todavía no es prioritario.

2) El Estado tiene un rol importante como ente regulador. Para que la intervención sea exitosa se debe contar con instituciones, públicas o privadas, que ejecuten el monitoreo y control de las empresas y que velen por el cum-

plimiento de las normas. La falta de presupuesto y la poca capacitación del personal en materia ambiental, en especial en el sector público, hacen que no exista un aparato institucional que dé soporte a una buena legislación.

3) La empresa privada, especialmente aquella dirigida a mercados del exterior, tiene incentivos económicos para llevar adelante AA. Muchas empresas privadas encuentran en las actividades ambientales formas coherentes de reducción de sus costos y oportunidades de apertura de nuevos mercados, además del impacto positivo que generan en la imagen. Esto último se combina con una visión de responsabilidad social.

4) La sociedad civil juega un papel importante en el desarrollo de la conciencia ambiental. Si bien la población no está al tanto de su “derecho a vivir en un ambiente sano”, existen casos en los que la presión comunitaria es decisiva. Para que este mecanismo funcione, la población debe estar informada de sus derechos y de los posibles daños a la salud humana producidos por la contaminación.

Durante el proceso en el cual el tema ambiental es interiorizado por los individuos, las empresas y el Estado, es importante plantear una serie de mecanismos que puedan ser incorporados en las distintas normas legales. Un criterio que debe seguirse es la simplicidad en la aplicación de los instrumentos propuestos. Cuatro propuestas de política son planteadas al respecto:

1) Es fundamental el diseño de un sistema normativo que promueva la eficiencia económica y dé incentivos a la realización de las actividades ambientales. Los esfuerzos que realiza la dirección ambiental del MITINCI son adecuados, ya que propician la participación del sector privado en el desarrollo de dicha normatividad. Aquellas empresas que tienen mayor capacidad financiera y que se encuentran expuestas a la competencia internacional han iniciado procesos de control ambiental de manera voluntaria, lo cual facilita la implementación de la regulación. Sin embargo, ésta no es la situación general de la industria y, mientras se tenga un sector informal, será muy difícil conjugar los objetivos de eficiencia económica y ambiental.

2) Dado que las actividades ambientales son función de los recursos financieros con los que cuenta la empresa, es necesario introducir un instrumento financiero que logre apoyar a las empresas, sobre todo a las medianas. Una opción sería un subsidio hacia sectores contaminantes que no respondan apropiadamente a los incentivos provistos en el corto plazo y otra la instalación de una banca privada de fondos ambientales. Este tipo de banca beneficiaría a aquellas industrias que, dadas las características de su producción e insumos, estén en condiciones de implementar sistemas de tratamientos de residuos que logren recuperar la inversión. Existe el Fondo Nacional Ambiental (FONAM), ente financiero que promueve diversos proyectos a cargo del CONAM, sin embargo, en la práctica no ha funcionado como se esperaba.

3) Pueden disminuirse los costos de las empresas mediante una menor carga tributaria. A fin de no afectar las cuentas fiscales, tal tarea puede realizarse mediante la reducción de cargas regulatorias del propio MITINCI. Por ejemplo, no se debería exigir el empleo de una determinada tecnología para reducir la contaminación, sino dejar que la empresa use la que considere más conveniente. Es necesario evaluar los beneficios de la reducción de la contaminación, como la mejora en la eficiencia de las empresas que podrían exportar, dadas sus nuevas características (mayor cuidado del ambiente). Además, deben evaluarse factores sociales, como la reducción de los riesgos de enfermedades de la población.

4) También es necesario que se incorporen mecanismos efectivos de participación ciudadana, como audiencias públicas, y que los ciudadanos conozcan sus derechos de modo que puedan defenderlos, por lo que el suministro de información por parte de la autoridad hacia las comunidades es fundamental.

5) Deben difundirse las experiencias ambientales exitosas para incentivar a otras empresas a actuar del mismo modo. Como ya se mencionó, la falta de cuidado ambiental puede deberse al desconocimiento de las bondades de su implementación. La autorregulación es deseable puesto que beneficia a la autoridad al reducir sus costos de monitoreo. Esto puede lograrse mediante la implementación de un *sello verde*, que implica mayores precios de venta, mayor calidad del producto y una mejor imagen de la empresa. Esto será posible a través de la expansión de la cultura empresarial, como ocurre en agricultura con los productos orgánicos.⁸⁰

Finalmente, se debe mencionar que a todos los elementos explicados anteriormente se suma la alta informalidad del sector, su heterogeneidad y el hecho de que muchas de las empresas no se encuentren en zonas industriales previamente delimitadas. Todo ello dificulta el esquema de control y vigilancia y hace más complicado determinar el grado de contaminación que depende de cada empresa y de cada subsector. La investigación futura y más detallada del sector es necesaria y debe responder a tales interrogantes, en la búsqueda de una normatividad ambiental moderna.

⁸⁰ Consultar Skal Perú, www.peru.to/skal.

Actividad ambiental / actividades ambientales	AA
Asociación de Exportadores (Perú)	ADEX
Asociación de Productores de Químicos, Resinas y Pinturas del Ecuador	APROQUE
Asociación Nacional de Industriales (Colombia)	ANDI
Banco Central de Reserva del Perú	BCRP
Cámara de Comercio de Bogotá	CCB
Center of International Development	CID
Clasificación Internacional Industrial Uniforme	CIU
Comisión para la Promoción de Exportaciones (Perú)	PROMPEX
Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas del Perú	CONFIEP
Consejo Nacional del Ambiente (Perú)	CONAM
Corporación Andina de Fomento	CAF
Decreto Legislativo (Perú)	DL
Decreto Supremo (Perú)	DS
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO
Departamento de Planeación Nacional (Colombia)	DPN
Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (Colombia)	DAMA
Dirección de Asuntos Ambientales (Perú)	DAAM
Dirección del Medio Ambiente (Municipio de Guayaquil)	DMA
Dirección General de Salud Ambiental (Perú)	DIGESA
Dirección Nacional de Capitanías (Perú)	DICAPI
Dirección Nacional de Medio Ambiente (Perú)	DINAMA
Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado (Cuenca)	ETAPA
Estudio de Impacto Ambiental	EIA
Hazard Analysis Critical Control Point	HACCP
Instituto del Mar del Perú	IMARPE
Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (Ecuador)	INEC
Instituto Nacional de Defensa al Consumidor y a la Propiedad Intelectual (Perú)	INDECOPI
Instituto Nacional de Recursos Naturales (Colombia)	INDERENA
Instrumento de Comando y Control / Instrumentos de Comando y Control (Perú)	ICC
Instrumento Económico / Instrumentos Económicos	IE
International Organization for Normalization	ISO
Ley de Gestión Ambiental (Ecuador)	LGA
Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Ecuador)	LPCCA
Ley de Régimen Municipal (Ecuador)	LRM
Límite Máximo Permissible / Límites Máximos Permisibles	LMP
Ministerio de Comercio, Industrialización, Pesca y Competitividad (Ecuador)	MICIPC
Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales (Perú)	MITINCI
Ministerio de Pesquería (Perú)	MIPE
Nuevas Iniciativas de Regulación de la Contaminación	NIPR
Producto Interno Bruto	PIB
Programa Andino de Competitividad	PAC
Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (Perú)	PAMA
Registro Oficial (Ecuador)	R.O.
Sociedad de Comercio Exterior del Perú	COMEX PERÚ
Sólidos suspendidos totales	SST
Toneladas métricas	TM

Bibliografía General

- Aden, J. A. Kyu-hong y M. Rock (1999), "What is driving the pollution expenditure behavior of Manufacturing Plants in Korea?" *World Development*, v. 27, n.7.
- Afsah, S. B. Lapplante y D. Wheeler (1996), "Controlling Industrial Pollution: A New Paradigm". *World Bank Working Paper* n. 1672, Washington D.C.
- Afsah, S., B. Laplante y D. Wheeler (1997), "Regulation in the Information Age: Indonesian Public Information Program for Environmental Management", *World Bank Development Research Group Working Paper*.
- Azqueta, D. (1994), "Valoración económica de la calidad ambiental". McGraw-Hill/ Interamericana de España.
- Batabyal, A. (1995), "Leading Issues in Domestic Environmental regulation: A Review Essay", *Ecological Economics*, v. 12.
- Baylis R., L. Connell y A. Flynn (1998 a), "Sector Variation and Ecological Modernization: Towards an Analysis at the level of the Firm", *Business Strategy and the Environment*, v. 7.
- Baylis R., L. Connell y A. Flynn (1998 b), "Company Size, environmental regulation and ecological modernization: Further Analysis at the level of the Firm", *Business Strategy and the Environment*, v. 7.
- Boyd, G.A. y J.D. McClelland (1999), "The Impact of Environmental Constraints on Productivity Improvement in Integrated Paper Plants", *Journal of Environmental Economics and Management* n. 38.
- Bromley, D. (1995), "Property Rights and Natural Resource Damage Assessments", *Ecological Economics*, v. 14.
- Brugger, E. (1997), "Los Empresarios y el Desarrollo Sostenible", *Revista IN-CAE*, v. X, n. 1.
- Center for International Development-Harvard University (CID) (2000), "Environmental Cost of Doing Business: Enhancing Competitiveness while protecting the Environment. Terms of Reference", *Andean Competitiveness Project/Environment and Sustainable Development*.
- Chudnosky, D. y A. López (1997), "Innovación tecnológica y gestión ambiental en el sector manufacturero. Trabajo preparado para el Seminario Crecimiento Económico y Sustentabilidad Ambiental en América Latina" (14-16 de mayo de 1997), Banco Mundial - Universidad de Chile.
- Cohen, M. y S. Konar (1997), "Environmental and Financial Performance: are they Related?", Department of Economics, Vanderbilt University.
- Dasgupta, S. y D. Wheeler (1996), "Citizen Complaints as Environmental Indicators: Evidence from China", *World Bank Development Research Group Working Paper*.

- Dasgupta, S., H. Hettige y D. Wheeler (1997), "What improves environmental performance? Evidence from mexican industry", *World Bank Working Paper* n. 1877, Washington D.C.
- Dasgupta, S. B. Laplante, N. Mamingi y H. Wang (1999), "Inspections, Pollutions Prices and Environmental Performance: Evidence from China", *World Bank Development Research Group Working Paper*.
- Dasgupta, S. (1999), "Opportunities for improving environmental compliance in Mexico", *The World Bank Development Research Group*, Washington D.C.
- Deacon, R. T. (1999), "The political economy of environment-development relationships: a preliminary framework", University of California, Santa Barbara, manuscrito.
- Dion, C., P. Lanoie y B. Laplante (1998) "Monitoring of Pollution Regulation: Do Local Conditions Matter?" *Journal of Regulatory Economics* 13:5-18.
- Dixon, J. *et al.* (1994), "Análisis Económicos de Impactos Ambientales", Banco Mundial.
- Economic Commission for Europe (1991), "Strategies and Policies for Air Pollution Abatement: 1990 Review en Convention on Long-range Transboundary Air Pollution", ECE/EB.AIR/27, New York.
- Eskelan, G. y E. Jiménez (1992), "Policy Instruments for Pollution in Developing Countries", *The World Bank Research Observer*, v. 7, n. 2.
- Eskeland, G. y S. Devarajan (1996), "Taxing Bads by Taxing Goods: Pollution Control with Presumptive Charges", The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, Washington DC.
- Field, B. (1997), "Economía ambiental", Bogotá, Ed. Mc. Graw-Hill.
- Foster, V. y R. Hahn (1995), "Designing More Efficient Markets: Lessons from Los Angeles Smog Control", *Journal of Law and Economics*, v. XXXVI-II, 1995.
- Foulon, J., P. Lanoie y B. Laplante (1999) "Incentives for Pollution Control: Regulation and(?) or(?) Information", *World Bank Policy Research Working Paper*.
- General Accounting Office (1994), "Air Pollution: Allowance Trading and Opportunity to Reduce Emissions at Less Cost", United States General Accounting Office, USA.
- Goddard, H. (1996), "Utilización de Permisos de Circulación Negociables, para lograr la sostenibilidad de las grandes ciudades del mundo", Instituto Tecnológico Autónomo de México - Universidad de Cincinnati.
- Gray, W. y M. Deily (1996) "Compliance and Enforcement: Air Pollution Regulation in the US Steel Industry", *Journal of Environmental Economics and Management*, n.31.
- Hahn, R. y R. Stavins, "Economic Incentives for Environmental Protection: Integrating Theory and Practice", *AEA Papers and Proceedings*, v. 82, n. 2.

- Hahn, R. (1989), "Economic Prescription for Environmental Problems: How the Patient Followed the Doctor's Orders", *Journal of Economics Perspectives*, v. 3 n. 2.
- Hamilton, J. T. (1995), "Pollution as News: Media and Stock Market Reactions to the Toxics Release Inventory Data", *Journal of Environmental Economics and Management* n. 28.
- Hamraham, D. (1995), "Putting cleaner production to work", *World Bank Working Paper*, Washington DC.
- Harrington, W. (1988), "Enforcement Leverage when Penalties are Restricted", *Journal of Public Economics* n. 37.
- Hartman, R., M. Huq y D. Wheeler (1995), "Why paper mills clean up: Determinants of pollution abatement in four asian countries", *World Bank Working Paper*, Washington DC, 1995.
- Helland Eric (1997). "The Enforcement of Pollution Control Laws: Inspections, Violations and Self-Reporting", *The Review of Economics and Statistics*.
- Helland, E. (1998), "The enforcement of pollution control laws: inspections, violations and self-reporting", Harvard College & M.I.T., Boston.
- Hemamala, H. *et al.* (1996), "Determinants of Pollution Abatement in Developing Countries: Evidence from South and Southeast Asia", The World Bank.
- Henriques, I. y P. Sadorski (1995 a), "The determinants of Firms that formulate environmental plans", *Working Paper* 30-94, Faculty of Administrative Studies, York University.
- Henriques I. y P. Sadorski (1995 b), "The determinants of an environmentally responsive firm: An empirical approach", *Working Paper* 08-95, Faculty of Administrative Studies, York University.
- Henriques, I. y P. Sadorsky (1996), "The Determinants of an Environmentally Responsive Firm: An Empirical Approach", *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 30.
- 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* n. 24 (12).
- Hitchens, D (1999), "The implications for competitiveness of environmental regulations for peripheral regions in the EU", *Omega International Journal of Management Science* n.27.
- Huber, R., J. Ruitenbeek y R. Seroa da Motta (1996), "Instrumentos de Mercado para la política ambiental en América Latina y el Caribe: Lecciones de once países", Banco Mundial, Washington DC.
- Hussein, A. (1994), "The use and application of economic instruments for environmental management and sustainable development", United Nations Environment Programme.
- Instituto del Banco Mundial (1998), "Environmental instruments".

- Khanna, M. y L.A. Damon (1999), "EPA's Voluntary 33/50 Program: Impact on Toxic Releases and Economic Performance of Firms", *Journal of Environmental Economics and Management* n. 37.
- Konar, S. y M. Cohen (1997), "Why do Firms Pollute (and Reduce) Toxic Emissions?", *Financial Markets Research Center Working Paper*. Owen Graduate School of Management, Vanderbilt University.
- Lanoie, P., B. Laplante y M. Roy (1998), "Can capital markets create incentives for pollution control?" *Ecological Economics* n. 26.
- Laplante, B. y P. Rilstone (1996), "Environmental Inspections and Emissions of the Pulp and Paper Industry in Quebec", *Journal of Environmental Economics and Management* n. 31.
- Lindhqvist, T. (2000), "Government policies and strategies". Artículo presentado en UNEP's 6th International High-Level Seminar on Cleaner Production, Montreal.
- Lopez, A. (1996), "Competitividad, innovación y desarrollo sustentable. Una discusión conceptual", *Cenit, Documento de Trabajo* n. 22.
- Magat, W. y W. Viscusi (1990), "Effectiveness of the EPA's regulatory enforcement: The case of industrial effluent standards", *Journal of Law and Economics* n. 33.
- Opaluch, J. (1984), "Dynamics aspects of effluent taxation under uncertainty", *Journal of Environmental Economics*.
- Panayatou, T. (1993), "Green Markets: The Economics of Sustainable Development", ICS Press for the International Center for Economic Growth, San Francisco.
- Panayatou, T. (1994), "Economic instruments for Environmental Management and Sustainable Development", Harvard Institute for International Development, International Environment Program.
- Panayotou, T. y C. Zinnes, "Free-Lunch Economics for Industrial Ecologists" en Socolow *et al.*, editores (1994), *Industrial Ecology and Global Change*. Cambridge, MA, Cambridge University Press.
- Panayotou, T. y J. Vincent (1997), "Regulación del medio ambiente y competitividad", Instituto para el Desarrollo Internacional, Universidad de Harvard.
- Panayotou, T., T. Schatzky y Q. Limvorapitak (1997), "Differential Industry Response to Formal and informal Environmental Regulations in Newly industrializing Economies: The Case of Thailand, International Environment Program", Harvard Institute for International Development.
- Panayotou, T. (1998), "Instruments of Change: Motivating and Financing Sustainable Development", Earthscan Publications, London.
- Panayotou, T. (2000), "Instruments of change", Institute for International Development, Harvard University.

- Pargal, S. y D. Wheeler (1996), "Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence from Indonesia", *Journal of Political Economy* n. 104 (6).
- Pargal, S., *et al.* (1997), "Formal and Informal Regulation of Industrial Pollution: Comparative Evidence from Indonesia and the US", *World Bank Economic Review* n. 11(3).
- Porter, M. (1990), "The Competitive Advantage of Nations", New York, Free Press.
- Porter, M. (1990), "The competitive advantage of nations", Harvard Business Review, Washington D.C.
- Porter, M. y C. Van der Linde (1995), "Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship", *Journal of Economics Perspectives* v. 9 n.4.
- Porter, M. (2000), "The global competitiveness report", The World Economic Forum.
- Richard H., J. Ruitenbeek y R. Serôa da Motta (1997), "Market Based Instruments for Environmental Policymaking in Latin America and the Caribbean: Lessons from Eleven Countries", World Bank, Washington.
- Russell, C.S., "Monitoring and Enforcement" en P. Portney, editor (1990), *Public Policies for Environmental Protection*, Washington, D.C.
- Sánchez, J. (1993), "Medio Ambiente en Desarrollo", Centro de Estudios Públicos.
- Sánchez, J. (1995), "El uso de instrumentos económicos para la protección ambiental: aspectos conceptuales y experiencias seleccionadas", Universidad de Chile.
- Sorsa, P. (1994), "Competitiveness and environmental standard", *World Bank Working Paper* n.1249.
- Stavins, R. (1998), "Market – based environmental policies", John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Tietenberg, T. (1992), "Environmental natural resource economics".
- Tietenberg, T. (1996 a), "Private enforcement of environmental regulations in Latin America and the Caribbean", Interamerican Development Bank, Washington, D.C. manuscrito.
- Tietenberg, T. (1996 b), "Control de la contaminación atmosférica en Santiago: Aplicación del Sistema de Emisiones Transables: Lecciones que brinda la experiencia de los Estados Unidos", *Estudios Públicos*, n. 61, Centro de Estudios Públicos.
- Unep (1998), "Cleaner production and eco-efficiency", World Business Council for Sustainable Development, Unep, Wbcsd.
- Von Amsberg, J. (1995), "Selected Experiences with the Use of Economic Instruments for Pollution Control in Non-OECD Countries", World Bank: Washington.

- Wang, H. y D. Wheeler (2000) "Endogenous enforcement and Effectiveness of China's Pollution Levy System", *World Bank Development Research Group Working Paper* n. 2336.
- Warhust, A. (1995), "Technological change and environmental policy: environmental performance, production efficiency and competitiveness", Research Proposal.
- Wolfson, M. (1985), "Tax Incentive, and Risk-Sharing Issues in the Allocation of Property Rights: The Generalized Lease-or Buy Problem", *Journal of Business*, v. 58, n. 2.
- World Bank (2000), "Greening industry, new roles for communities, markets and governments", Washington D.C, Oxford University Press.
- Xepapadeas, A. y A. de Zeeuw (1999) "Environmental Policy and Competitiveness: The Porter Hypothesis and the Composition of Capital", *Journal of Environmental Economics and Management* 37:165-182.

Bibliografía específica

a. Colombia

- Centro nacional de producción más limpia y tecnologías ambientales, "Producción más Limpia", Bogotá, 2000.
- Contraloría General de la República, "El estado de los recursos naturales y del medio ambiente", Bogotá, 1998.
- Coronado, H. (2001), "Determinantes del desempeño y la inversión ambiental en la industria: el caso del corredor industrial del oriente antioqueño", Tesis de magister en economía del medio ambiente y recursos naturales, Universidad de los Andes, Bogotá.
- Fainboim I., Gandour M., Uribe M., editors (2000), "Instituciones y recursos para vivir la ciudad", Misión de reforma institucional de Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente (2000), "Estrategia financiera para el sector ambiental", Bogotá.
- Rodríguez, M. (1998), "La reforma ambiental en Colombia", Bogotá, Ed. Tercer Mundo.
- Rodríguez, M. y E. Uribe (1996), "Instrumentos económicos para la gestión ambiental en Colombia", Bogotá, Fesco1.
- Steiner, R. y N. Salazar (2001), "Inversión extranjera en Colombia", Proyecto Andino de Competitividad, Bogotá, Universidad de los Andes.
- Uribe, E. *et al.* (2001), "La gestión ambiental y la competitividad en la industria Colombiana", *Documento de Trabajo*. Universidad de Los Andes-Universidad de Harvard. Bogotá.

b. Ecuador

- COSUDE-Fundación Natura (1998), "Esquema Nacional de Incentivos para la prevención y control de la contaminación industrial", Quito.
- Duque, J., *et al.* (2001), "Determinantes del Desempeño Ambiental del sector industrial ecuatoriano", Reporte Final, Proyecto Andino de Competitividad. ESPOL, Guayaquil.
- Espey, Huston & Associates (1998), "Reporte Final Proyecto Contaminación Industrial y de Otras Fuentes", Resumen Ejecutivo.
- Faris R., M. del Valle y T. Panayotou (2001), "Sistemas de Protección Ambiental", *Revista Economía y Finanzas-EKOS*, octubre, Quito.
- INEC (1998), "Encuesta Anual de Manufactura y Minería", Quito.
- INEC-Efficacitas (1996) "Contaminación Industrial en Guayaquil", Evaluación Preliminar, Quito.
- Informe Semanal (2001) "Primera Semana de Octubre", Guayaquil.

c. Perú

- Alegre, A (1998), "En camino hacia una industria ambientalmente amigable", *Revista Negocios Internacionales*, septiembre.
- Barrantes, R. (1993), "Economía del Medio Ambiente: Consideraciones Teóricas", *Documento de Trabajo* n. 48, Instituto de Estudios Peruanos.
- Caravedo, B. *et al.* (2000), "Responsabilidad social: una nueva forma de gerencia", Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico; SASE.
- Caravedo, B. (1998), "Responsabilidad Social de la Empresa: un eje para cambiar el país", SASE-Servicios para el Desarrollo, Lima.
- Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (1999), "Economía y Ambiente", *CIUP*, n. 1.
- Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (2000), "Economía y Ambiente", *CIUP*, n. 7.
- Comentarios acerca de la política pesquera sobre medio ambiente (1995), "El caso de la industria procesadora de harina y aceite de pescado", Lima.
- CONFIEP (1996), "Canje de deuda por naturaleza, Financiamiento de la gestión ambiental en el Perú".
- Consejo Nacional del Ambiente, CONAM (1996), "Diagnóstico de la Situación de la Gestión y la Legislación Ambiental en el Perú", Lima.
- Consejo Nacional del Ambiente, CONAM (1998 a), "Bahía El Ferrol - Diagnóstico Ambiental", Chimbote.

- Consejo Nacional del Ambiente, CONAM (1998 b), "Prácticas Recomendadas para Mejorar la Eficiencia de los procesos en la Industria de Harina de Pescado – Guía Técnica", Lima.
- Consejo Nacional del Ambiente, CONAM (2000), "Informe Ambiental 2000".
- Cuánto S.A. (2000), "Anuario Estadístico: Perú en Números".
- Díaz, R. (1995), "Comentarios acerca de la política pesquera sobre medio ambiente: el caso de la industria procesadora de harina y aceite de pescado. Sociedad Nacional de Pesquería".
- Galarza, E. y H. Malarín (1994), "Lineamientos para el Manejo Eficiente de los Recursos en el Sector Pesquero Industrial Peruano", *Documento de Trabajo* n. 16, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Lima.
- Galarza, E. (2000), "Diagnóstico del sector pesquero en situación económica y social del Perú (1996-2000)". Japanese International Cooperation Agency.
- Guillén, O. (1997), "Proyecto Gestión Ambiental del Sector Industrial", Diagnóstico Ambiental del Sector Industrial, COSUDE-MITINCI, Lima.
- ICDEVCO-PERUS S.A. (1995), "Proyecto de Análisis, Planeamiento y Ejecución de Políticas (PAPI), Desarrollo industrial y Uso Sostenible del Medio Ambiente", Convenio USAID-Gobierno Peruano.
- Instituto de Estudios Ambientales - Pontificia Universidad Católica del Perú (1995), "Análisis del Estudio Base Para la Determinación de Límites Permisibles en la Industria de Harina y Aceite de Pescado y del Estudio del Impacto Ambiental de los Efluentes de la Industria Pesquera en la Bahía Ferrol en Chimbote", Lima.
- Iturregui, P. *et al.* (1996), "Manejo Ambiental del Sector Pesquero. Ministerio de Pesquería".
- Koswagen, R., F. Jiménez y J. Luna (1995), "Análisis del estudio base para la determinación de límites permisibles. Centro de Servicios y Transferencia Tecnológica", Pontificia Universidad Católica del Perú.
- "Leyes, Decretos Supremos y Resoluciones del Ministerio de Pesquería".
- Malarín, H. y P. Remy (1994), "La Contaminación de Aguas Superficiales en el Perú: Una aproximación Económico-Jurídica", *Documento de Trabajo* n. 15, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Lima.
- Ministerio de Pesquería (2000), "Agenda Pendiente – Un mar de oportunidades – Mercado Mundial", Lima.
- Ministerio de Pesquería (1997), "Exposición del señor Ministro de Pesquería ante la Comisión de Ambiente, Ecología y Amazonía del Congreso de la República – Política del Sector Pesquero en Materia Ambiental y Administración de los recursos Naturales", Lima.
- Ministerio de Pesquería (2000), "Agenda Pendiente Gestión Ambiental".

- Montoya, A. y A. Pasco-Font (1993), "El empleo de incentivos económicos", *Apuntes 32, Revista de ciencias sociales*, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Lima.
- Muñiz *et al.* (2000), "Informe sobre legislación Ambiental en el Perú", Lima.
- Navarro, E. (2000), "Sin Industria no hay Desarrollo Sostenible", *Revista Institucional de la SIN* n. 738, Lima.
- Oficina de Asesoría y Consultoría Ambiental, OACA (2000), "Hacia una Pesca sostenible – eficiencia productiva y gestión ambiental en el sector pesquero" *Serie: Seminarios Industriales Documento Técnico*, Lima.
- Pasco-Font, A., editor (1998), "Instrumentos para una política de control de la contaminación en países en desarrollo. Cuando contaminar no cuesta: Economía del medio ambiente".
- Perú en Números 2000.
- Comisión para la Promoción del Perú (2000), "Perú: País en Marcha".
- Sandoval, O. (1997), "Ley Orgánica Para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Antecedentes y Comentarios", Lima.
- Sociedad Nacional de Industrias (2001), "Producción Industrial se recuperó en 6.5% el 2000", *Revista Institucional de la SIN: Industria Peruana*, n. 745, Lima.
- Sueiro, J. (2000), "Beneficios económicos de la producción eficiente de la industria pesquera", OACA.
- Yzaga, M. (2000), "Ahora toca reactivar el aparato productivo", *Revista Institucional de la SIN: Industria Peruana*, n. 740, Lima.

Una presentación semi-formal de la Hipótesis de Porter

POR MANUEL DEL VALLE

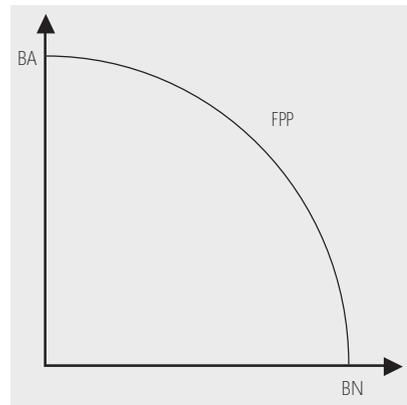
En los tres estudios que se presentan en este libro se menciona la hipótesis de Porter¹ como un aporte teórico que permite compatibilizar la legislación ambiental con la competitividad. En este anexo se hace una breve exposición semi-formal de dicha hipótesis².

El punto de partida es el concepto microeconómico de “frontera de posibilidades productivas” (FPP), de uso común en la teoría de la producción, el cual delimita los niveles de producción que puede alcanzar una empresa o sociedad, una vez determinada su dotación de recursos físicos, humanos, etc.

La FPP tiene forma cóncava respecto al origen y representa las opciones productivas de una empresa, una sociedad o un país. Se asume que la empresa, la sociedad o el país sólo produce dos bienes, uno representado en el eje vertical (ordenadas) y otro en el horizontal (abscisas). La concavidad de la curva implica que los dos bienes son sustitutos: si se produce más del bien A, se producirá menos del bien B.

En el caso de la hipótesis de Porter el país examinado (o empresa) produce bienes ambientales (BA, en el eje vertical), como aire limpio, bosques, salud de los habitantes con respecto a los contaminantes, etc.; otros bienes productivos y de servicios (BN, en el eje horizontal) que podrían ser automóviles, petróleo refinado, camarón, etc. En el *Gráfico 1* la concavi-

Gráfico 1
La frontera de posibilidades de producción (FPP)



¹Michael Porter es más conocido por la teoría de los *clusters* y por haber desarrollado una nueva manera de comunicar conceptos económicos a los hombres de empresa, pero curiosamente no se lo conoce por haber desarrollado esta importante hipótesis dentro del campo de la economía ambiental.

²Para otra presentación de la hipótesis ver: “Toward a New Conception of the Environmental Competitiveness Issue”, Michael E. Porter y Claas van der Linde, *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4): 97-118 (Otoño 1995).

Gráfico 2
Subutilización de insumos

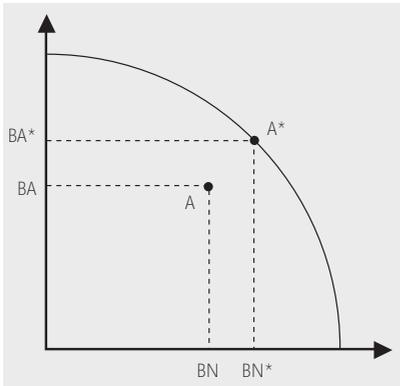
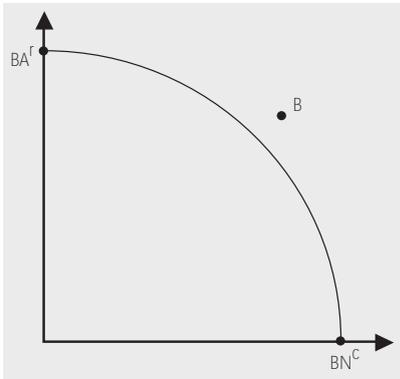


Gráfico 3
Radicalismo ambiental o
situación imposible



en BN^c estaría produciendo solamente bienes no ambientales, como automóviles, camarón, etc., sin ninguna consideración por el ambiente y con un máximo de contaminación y degradación ambiental. En cualquiera de estas dos opciones extremas se estaría haciendo uso óptimo de los recursos, pues ambas se encuentran sobre la curva FPP. La ubicación de una sociedad en el punto B no sería factible, pues estaría fuera de la FPP.

La hipótesis de Porter se representa en el *Gráfico 4*; supone que la empresa, o la sociedad, se encuentra inicialmente en el punto subóptimo, A^0 . Este es un supuesto que incomoda mucho a los economistas, pues la teoría de la firma asume que las empresas siempre usan los recursos en forma óptima salvo periodos temporales de ajuste. La hipótesis de Porter postula que la legislación ambiental puede desplazar a la empresa desde punto A^0 hacia cualquiera de los puntos A' , A'' ó A''' . En el punto A' el nivel de producción de

la FPP implica que existe un “*trade-off*” entre los bienes ambientales y los no ambientales: si se aumenta la producción de bienes no ambientales se deteriorará el ambiente; si se protege el ambiente por medio de la legislación, disminuirá la producción.

El *Gráfico 2* ilustra el caso de una sociedad (o una empresa) que se encuentra en el punto A. Ésta sociedad produce una cantidad BA de bienes ambientales y BN de bienes no ambientales (y estaría prestando igual atención al ambiente que a la producción). Sin embargo, no se está operando en un nivel óptimo de uso de recursos, pues el país o sociedad no se encuentra sobre la FPP. Si esta empresa (o sociedad) reordenara sus insumos de manera eficiente podría avanzar hacia la frontera, hasta A^* , donde utilizaría sus recursos óptimamente, produciendo BA^* de bienes ambientales y BN^* de bienes no ambientales ($BA^* > BA$ y $BN^* > BN$).

Como se ilustra en el *Gráfico 3*, el radicalismo ambiental estaría representado por el punto BA^f , en el cual la sociedad ha decidido producir sólo bienes ambientales. Por otro lado, si se ubicara

bienes no ambientales no se vería alterado y permanecería en BN^O , mientras que la producción de bienes ambientales aumentaría de BA^O a BA' .

También se considera la posibilidad de que la legislación ambiental mueva a la sociedad hacia el punto A'' , aumentando la producción de bienes ambientales (de BA^O a BA') y también la de bienes no ambientales (de BN^O a BN'). Este sería el caso de la Bahía de Paracas, mencionado en el texto correspondiente al estudio del Perú, en el cual la adopción de tecnología más limpia mejora el ambiente y también la producción. Existe una tercera posibilidad, dada por el desplazamiento de A^O a A''' , en la que aumenta la producción, pero sin deteriorar el ambiente.

Como la hipótesis de Porter comenzó a ser atacada por el supuesto de que las empresas –o la sociedad– operan en un estado subóptimo, se argumentó que la hipótesis es válida en un contexto dinámico, aun cuando la empresa esté operando sobre la FPP (es decir en una situación óptima). En el *Gráfico 5* se representa una FPP no estática que se desplaza hacia la derecha, como resultado del cambio tecnológico. En esta situación, una legislación ambiental bien diseñada puede trasladar a la sociedad del punto A^* a A^{**} incrementando los niveles de bienes ambientales (de BA^* a BA^{**}) y los de bienes no ambientales (de BN^* a BN^{**}), y eliminando una vez más el “*trade-off*” que se postula existe entre la producción y el ambiente.

La hipótesis de Porter –esquemática en este anexo en su forma más simple– se encuentra en el centro del debate entre competitividad y ambiente. Si se asume que la empresa opera a un nivel óptimo y que la FPP es estática, la legislación ambiental siempre representará un costo y producirá pérdida de competitividad. Pero si se acepta que las empresas funcionan a nivel subóptimo o que la FPP es dinámica, entonces la hipótesis de Porter permite argumentar que una legislación bien diseñada aumenta la competitividad y también la producción y, por ende, las ganancias de las empresas.

Gráfico 4
Hipótesis de Porter

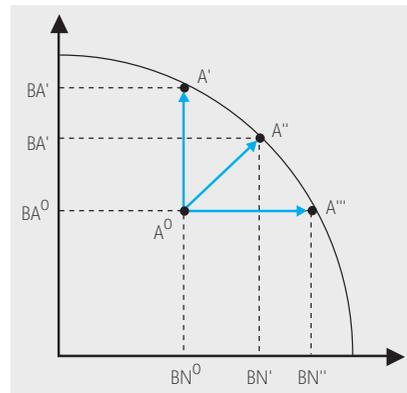
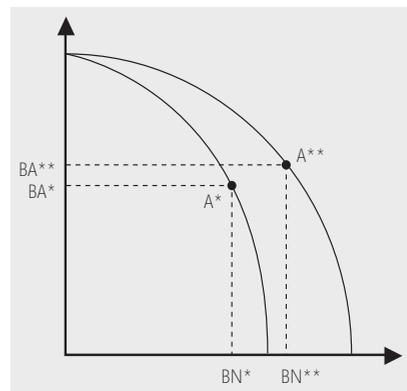


Gráfico 5
Hipótesis de Porter dinámica



Modelo Econométrico

Para complementar el análisis de los determinantes de las actividades ambientales en los sectores de pesca e industria se utilizaron modelos de elección binaria en donde el objetivo es determinar una variable discreta que toma sólo dos valores en función de si las empresas desarrollaron actividades relacionadas al manejo ambiental o no (1 si lo hicieron y 0 si no lo hicieron). La información es escasa y por lo tanto los resultados deben tomarse como una corroboración del análisis descriptivo realizado. Se estima el modelo *probit*

$$\Pr (A_{k,i} = 1) = \Phi (a_0 + a_1 x_i) + \mu_i \quad \mathbf{(1)}$$

para cada valor de k (de 1 a 4). En (1) x_j representa alguna de las variables independientes mostradas y catalogadas para cada caso y cada empresa i y F es la función de distribución normal acumulada. Esto es, el análisis empírico se basa en la evaluación de la importancia del regresor x_j para explicar la probabilidad de que la empresa i tenga algún tipo de práctica ambiental.

Es conocido en la literatura de corte transversal que los valores de los coeficientes estimados de (1) no son directamente interpretables.¹ Por ello, se calcula el *impacto marginal* de x_j sobre $A_{j,k}$ definido como

$$\frac{\partial \Pr (A_{k,i} = 1)}{\partial x_i} = a_1 f (a_0 + a_1 \bar{x}_i) \quad \dots \mathbf{(2)}$$

donde f es la función de densidad normal y se toma al valor medio de x_j como representativo. Si bien (2) brinda una idea precisa del impacto buscado, tiene un problema de escala por las unidades de x_j . Para evitar esta limitante se acude a la *elasticidad*,

$$\frac{\partial \Pr (A_{k,i} = 1)}{\partial x_i} \frac{\bar{x}_i}{\Pr} = a_1 f (a_0 + a_1 \bar{x}_i) \frac{\bar{x}_i}{\Pr} \quad \dots \mathbf{(3)}$$

¹ Aspectos técnicos del proceso de estimación y temas relacionados se encuentran en Greene, William H., *Análisis Econométrico*, 3ª. ed., Prentice Hall, 1999, pp. 766 – 769.

cuyas unidades son cambios porcentuales. Por último, es bueno notar que (2) es una expresión válida si x_i es una variable diferenciable. En este trabajo ello es aplicable a variables como índices y ratios; no obstante, si x_i es dicotómica, como el hecho de que la empresa i exporta o no, (2) debe ser reemplazado por

$$\frac{\Delta \Pr (A_{k,i} = 1)}{\Delta x_i} = \Delta \Pr (A_{k,i} = 1) = \Phi (a_0 + a_1) - \Phi (a_0) \quad \dots(2a)$$

y (3) debe sustituirse por

$$\frac{\Delta \Pr (A_{k,i} = 1) \bar{x}_i}{\Delta x_i \bar{p}_r} = \left[\Phi (a_0 + a_1) - \Phi (a_0) \right] \frac{\bar{x}_i}{\bar{p}_r} \quad \dots(3a)$$

Finalmente, como medida de bondad de ajuste de (1) se considera el porcentaje de veces que la predicción de la probabilidad realizada con x_i coincide con A_k (porcentaje de aciertos)².

1. Sector pesquero

La información utilizada en este estudio proviene de una encuesta distribuida entre las principales plantas harineras del Perú³. El análisis corresponde al período 1997-2000. Se obtuvo información de 27 plantas harineras, ubicadas en los departamentos de Piura (4), La Libertad (3), Ancash (5), Lima (6), Ica (4), Arequipa (3) y Moquegua (2). Estas plantas representan más de 40% de las exportaciones generadas por el sector.

Las variables incluidas en este análisis son las siguientes: antigüedad de la maquinaria (ANT), participación de la planta en las exportaciones (PART), diversificación de la producción (DIV), ratio de apalancamiento (PAS), implementación del sistema HACCP⁴ (HACCP), exportación hacia la Comunidad Europea (CE) y presión del regulador (PRE).

Se considera que se ha invertido en AA cuando la planta harinera ha

² Esto es, se genera $u_i = (\hat{A}_{k,i} > \bar{A}_{k,i})$ se compara con A_i ($u_i = A_{k,i}$)

³ La encuesta ha sido elaborada por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico con apoyo de la Sociedad Nacional de Pesquería y la Universidad de Harvard.

⁴ El sistema Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) permite identificar puntos críticos en el proceso productivo para garantizar la calidad sanitaria de los productos.

cumplido con las fases que comprende el tratamiento de agua de bombeo. Los determinantes de las AA se pueden clasificar en cuatro grupos.

El primero corresponde a las características de la planta. Se espera que los costos de implementar AA se incrementen en la medida que las maquinarias de la planta sean más antiguas. Asimismo, la mejora en eficiencia productiva e imagen hacia el exterior se convierten en un incentivo para que las plantas con mayor participación en exportaciones realicen AA.

Un segundo grupo incluye a las variables financieras. La diversificación productiva, al permitir que la planta desarrolle una mayor capacidad financiera, posibilita la inversión en AA. Otra variable financiera es el ratio de apalancamiento. Cuando éste disminuye, el riesgo crediticio de la planta mejora, al igual que su capacidad de endeudarse y desarrollar AA.

Un tercer conjunto de variables corresponde a las exigencias del mercado. En tal sentido, el HACCP permite un mayor acceso al mercado internacional, lo que incentiva a las plantas a reducir el nivel de contaminación. Asimismo, la demanda se orienta cada vez más hacia productos que no incrementen el nivel de contaminación. Por ello, ambas variables incentivan la inversión en AA. Finalmente, el cuarto grupo se encuentra constituido por la presión que

Cuadro 1

Resultados del modelo econométrico	
VARIABLE EXPLICATIVA	ACTIVIDADES AMBIENTALES (AA)
Antigüedad de la maquinaria (ANT)	-0,309419 (0.0979)***
En implementación / implementó HACCP (HACCP)	2.962548 (0.0456)*
Participación en exportaciones (PART)	0.706934 (0.1130)***
Presión Estado (PRE)	2.251645 (0.0605)**
INDICACIONES	
Probabilidad (LR stat)	0.012566
Mc Fadden R-squared	0.349317
ELASTICIDADES	
ANT	-0.000002
HACCP	0.01
PART	0.000006
PRE	0.0005

P-valores asíntóticos en paréntesis.

*Denota rechazo de la hipótesis nula al 5% de significancia.

**Denota rechazo de la hipótesis nula al 10% de significancia.

***Denota rechazo de la hipótesis nula al 15% de significancia.

ejerce el ente regulador. A mayor presión, mayor es el incentivo del sector por invertir en AA.

Información ampliada de los resultados cuantitativos de este modelo se puede consultar en: *egalarza@up.edu.p*

2. Sector industrial

Al igual que en el caso de la pesca, la estrategia empírica por seguir se centra en el análisis de impactos marginales individuales de cada determinante sobre las decisiones ambientales de las empresas. Para tales efectos se crearon cuatro indicadores de actividad ambiental binarios, denotados por A_k , que se encuentran en el *Cuadro 2*. Estos indicadores han sido construidos de modo que A_r implica un mayor compromiso ambiental que A_s ($r > s$). Así, se tiene que A_1 , el indicador menos restrictivo, implica contar con personal dedicado a asuntos ambientales, A_2 indica si las inversiones ambientales son consideradas por separado de otros aspectos (operativos) de las empresas, A_3 se activa si la empresa tiene formulado un plan ambiental y A_4 implica la clasificación ISO 14000.

A continuación, en el *Cuadro 3*, se presentan las variables explicativas evaluadas, su descripción y su signo esperado en (1), organizadas en cinco grupos.

Por ejemplo, se observa la alta elasticidad de la presencia de personal dedicado al ambiente, con respecto a las exportaciones a la Comunidad Andina (1.123). La elasticidad es también alta con respecto a las exportaciones en general (0.713).

Cabe también resaltar que todas las elasticidades, tales como personal de la empresa dedicado al ambiente, registro por separado de la inversión ambiental, presencia de un plan ambiental y la obtención de ISO 14000, son elasticidades positivas respecto de la percepción que los empresarios tienen del ente regulador de los empresarios. Esta percepción está basada en la imagen que da la DAAM - MITINCI en términos de su gestión, nivel de apoyo, etc.

Cuadro 2

Indicadores de actividad ambiental		
	Porcentaje de Empresas que...	
A1	Cuenta con personal dedicado a asuntos ambientales	45,16
A2	Registra por separado la inversión ambiental	38,71
A3	Ha formulado un plan ambiental	32,26
A4	Cuenta con Clasificación ISO 14000	16,13

Fuente: Encuesta "Gestión Ambiental y Competitividad".

Elaboración: autor.

Cuadro 3

Descripción de las variables explicativas del modelo

VARIABLE	SIGNO ESPERADO	PERSONAL DEDICADO AL AMBIENTE		REGISTRO POR SEPARADO DE INVERSION AMBIENTAL		SE HA FORMULADO UN PLAN		CLASIFICACION ISO 14000			
		EASST	% DE ACIERTOS	EASST	% DE ACIERTOS	EASST	% DE ACIERTOS	EASST	% DE ACIERTOS		
• CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA											
Exportaciones en 1997 - 2000	+	X1	0.713	0.042	71.875	0.327	0.008	68.750	0.353	0.184	71.875
Exportaciones a la Comun. Andina en 1997 - 2000	+	X2	1.123	0.014	76.563	0.392	0.004	70.313	0.808	0.004	75.000
Exportaciones a la Comun. Andina en 1997 - 2000	+/-	X3A	0.002	0.199	73.438	0.004	0.065	65.625	0.008	0.044	68.750
Porcentaje de exportaciones en 1997 - 2000	-	X5	0.590	0.051	67.188	0.375	0.002	70.313	0.530	0.012	68.750
Accionariado extranjero	-	X6A	0.260	0.332	48.276	0.004	0.098	65.625	0.002	0.096	68.750
Eficiencia en 1997 - 2000	+	X6C	0.081	0.115	72.414	0.006	0.112	72.414	0.110	0.131	65.517
Cambio en la eficiencia	+	X7B	0.088	0.154	62.500	0.037	0.055	56.250	0.000	0.249	34.375
Posición de liquidez de corto plazo en 1997 - 2000	+	X8B	1.400	0.061	66.667	0.341	0.003	75.000	0.639	0.003	64.286
Porcentaje de pasivos de corto plazo en 1997 - 2000	+/-	X11B	0.185	0.317	33.333	0.014	0.368	41.667	0.044	0.088	62.500
ROA en 2000	+/-	X11C	0.000	0.086	40.909	0.002	0.345	59.091	0.007	0.120	36.364
Cambio en ROA	+/-	X11D	0.196	0.299	40.909	3.105	0.250	63.636	0.366	0.403	50.000
Mayor Rentabilidad ROA	+/-	X12B	0.165	0.110	76.000	0.040	0.136	64.000	0.069	0.151	72.000
ROE en 2000	+/-	X12C	0.071	0.095	31.818	0.104	0.339	59.091	0.000	0.131	63.636
Cambio en ROE	+	X14	0.024	0.009	71.186	0.004	0.032	66.102	0.015	0.005	71.186
Antigüedad de la empresa	+	X15A	3.137	0.084	62.500	1.101	0.099	57.500	1.727	0.106	60.000
Antigüedad de las máquinas 1997	+	X15B	2.600	0.418	54.167	0.076	0.227	64.583	0.848	0.351	50.000
Antigüedad de las máquinas 2000	+	X16	0.519	0.001	70.313	0.283	0.000	79.688	0.473	0.000	71.875
Conocimiento de la legislación	+										
• PRESION DE LA COMUNIDAD											
Proyectos ambientales con la comunidad	+	X17	0.237	0.165	70.313	0.283	0.020	67.188	0.348	0.065	68.750
Planes para proyectos ambientales con la comunidad	+	X18	0.352	0.111	65.625	0.329	0.005	68.750	0.258	0.080	64.063
Quejas por parte de la comunidad	+	X19	0.443	0.388	31.250	0.366	0.012	68.750	0.125	0.178	67.188
Quejas por parte de la comunidad entre 1997 y 2000	+	X20	0.042	0.193	68.750	0.078	0.022	68.750	0.038	0.164	67.188
Solicitudes de los empleados para mejora ambiental	+/-	X21	2.017	0.000	75.000	0.764	0.000	81.250	1.160	0.000	76.563
Solicitudes de los empleados para mejora ambiental	+	X22	2.232	0.000	82.813	0.656	0.000	79.688	1.540	0.000	84.375
Efectividad de las solicitudes de los empleados	+										
Intensidad de la regulación	+	X24A	0.193	0.029	59.375	0.097	0.003	68.750	0.158	0.007	64.063
Exigencias de la DAAM - MITINCI	+	X24B	0.437	0.099	70.313	0.089	0.136	60.938	0.201	0.120	65.625
Exigencias estílicas de la DAAM - MITINCI	+	X25A	0.014	0.254	25.000	0.252	0.065	65.625	0.248	0.137	70.313
Cartas del DAAM exigiendo atención de reclamos	+	X25B	0.135	0.058	75.000	0.087	0.081	65.625	0.085	0.066	70.313
Num. de cartas del DAAM exigiendo atención de reclamos	+	X26A	0.348	0.144	75.000	0.231	0.057	65.625	0.613	0.029	73.438
Visitas del DAAM debido a reclamos	+	X26B	0.051	0.115	75.000	0.016	0.118	65.625	0.029	0.118	73.438
Numero de visitas del DAAM debido a reclamos	+	X30C	0.868	0.021	71.875	0.238	0.023	65.625	0.554	0.012	70.313
• PERCEPCION DE LA LEGISLACION											
Valoración de aspectos de la DAAM - MITINCI	+	X27A	0.290	0.011	57.813	0.100	0.005	64.063	0.272	0.001	62.500
Valoración de aspectos de la DAAM - MITINCI	+	X28	0.608	0.038	56.250	0.357	0.002	65.625	0.678	0.002	64.063
Gestión de la DAAM - MITINCI	+	X29A	0.441	0.001	71.875	0.177	0.000	73.438	0.357	0.000	68.750
Nivel de apoyo de la DAAM - MITINCI	+	X29B	0.884	0.072	78.125	-0.175	0.392	40.625	0.725	0.031	73.438
Apoyo de la DAAM - MITINCI	+										
• RAZONES PARA INVERSION AMBIENTAL											
Costos	+	X30A	1.123	0.014	76.563	0.595	0.000	76.563	0.573	0.018	71.875
Imagen	+	X30B	0.515	0.072	68.750	0.693	0.000	81.250	0.746	0.003	73.438

Autores

Mario Caballero Rosazza

Bachiller en Economía de la Universidad del Pacífico del Perú. Trabaja como Analista de Planeamiento en Glaxo Smith Kline Perú S.A. Sus áreas de interés son las finanzas corporativas, los riesgos de mercado, el planeamiento estratégico y temas relacionados al desarrollo sostenible.

Carlos Casas Tragodara

Es M.A. en Economía, Georgetown University, Programa de ILADES, Chile. Profesor Auxiliar de los cursos de Macroeconomía, Econometría y Política Fiscal. Desde noviembre de 2001 es consultor en descentralización de la Dirección General de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros en Perú.

Harold Coronado

Ingeniero ambiental de la Universidad de Antioquia y magister en Economía Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad de Maryland. Actualmente se desempeña como profesor e investigador del Centro de Estudios Económicos de la Universidad de los Andes.

Guillermo Cruz

Ingeniero civil por la Universidad de los Andes de Colombia, magister en economía ambiental y recursos naturales por la Universidad de Maryland y magister en Economía por la Universidad de los Andes. Ha sido investigador del Centro de Estudios Económicos de la Universidad de los Andes. Actualmente se desempeña como asesor de la Comisión Nacional de Regulación en Telecomunicaciones.

Manuel del Valle

Ph.D en economía por la Universidad Estatal de Oklahoma y master en administración pública por la Kennedy School of Government de la Univer-

sidad de Harvard. Se desempeña como Ejecutivo del Programa Andino de Competitividad de la Corporación Andina de Fomento. Durante los últimos años ha trabajado temas de competitividad en el Ecuador y en los países andinos.

Jorge Duque

Profesor en la Facultad de Ingeniería Mecánica en la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) de Guayaquil y master en Ingeniería Mecánica en el Rensselaer Polytechnic Institute. Su interés profesional es la conservación de energía industrial y la sostenibilidad de sistemas de decisión. Actualmente es candidato a Ph.D en Política Ambiental en el Worcester Polytechnic Institute de Massachusetts.

Robert Faris

Investigador Asociado en el Centro Internacional para el Desarrollo de la Universidad de Harvard. Su interés profesional es el uso de los recursos naturales y el manejo ambiental en el desarrollo económico. También ha trabajado temas de deforestación, manejo de zonas costeras, mercados de carbono, valoración ambiental y evaluación de proyectos. Es catedrático de Economía Ambiental y ha realizado investigaciones aplicadas en varios países de Asia y América Latina. Actualmente trabaja en temas de dependencia de recursos naturales y regulación ambiental en los países andinos.

Elsa Galarza

Obtuvo su maestría en Economía Agrícola en Iowa State University. Ha sido consultora de organismos internacionales y asesora del Ministerio de Pesquería del Perú. Ha realizado consultorías en temas vinculados al manejo de recursos naturales (pesca y bosques) y servicios ambientales. Actualmente es Jefe del Departamento Académico de Economía de la Universidad del Pacífico, en Lima.

Luis Ángel Gonzales Paiba

Economista de la Universidad del Pacífico. Su área de interés son las finanzas y los negocios internacionales, mercados financieros, deuda externa y temas relacionados con el desarrollo sostenible. Se desempeña como Analista de Planeamiento en Rímac Internacional, Compañía de Seguros.

Danica Nestorovic Camacho

Economista de la Universidad del Pacífico del Perú. Trabaja en Yugocorp S.A.C. en el área de administración y marketing en la ciudad de Trujillo, Perú.

Theodore Panayotou

John Sawhill Lecturer en Política Ambiental y Director del Programa de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Centro Internacional para el Desarrollo en la Universidad de Harvard. Recibió su Ph.D de la Universidad de British Columbia en Vancouver. Es especialista en el manejo de recursos naturales y su relación con el desarrollo económico. Ha sido consultor de varios organismos internacionales y asesor de gobiernos en todo el mundo. Ha publicado y editado importantes contribuciones a la especialidad.

Eduardo Uribe

Ingeniero agrónomo, master en Química de Suelos por Virginia Tech y Ph.D por la North Carolina State University. Ha sido Director de Política Ambiental del Departamento Nacional de Planeación de Colombia, Viceministro del Medio Ambiente de Colombia y Director de la Autoridad Ambiental de Bogotá. Desde 1999 se desempeña como profesor e investigador del Centro de Estudios Económicos de la Universidad de los Andes.