

Revista de la CEPAL

Secretario Ejecutivo
Gert Rosenthal

Secretario Ejecutivo Adjunto
Carlos Massad

Director de la Revista
Aníbal Pinto

Secretario Técnico
Eugenio Lahera



NACIONES UNIDAS
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE
SANTIAGO DE CHILE, AGOSTO DE 1991

SUMARIO

Reconversión industrial, apertura comercial y papel del Estado en Centroamérica. <i>Larry Wilmore y Jorge Máttar.</i>	7
Perspectivas sobre la equidad. <i>Marshall Wolfe.</i>	21
Actores sociales y ajuste estructural. <i>Eugenio Tironi y Ricardo A. Lagos.</i>	39
La selectividad como eje de las políticas sociales. <i>Percy Rodríguez Noboa</i>	55
El regreso de América Latina al mercado crediticio privado internacional. <i>Peter West.</i>	63
Conversión de la deuda externa en capital. <i>Michael Mortimore.</i>	87
Opciones para la reactivación latinoamericana en los años noventa. <i>Colin Bradford.</i>	109
Relación entre productividad media y productividad agrícola. <i>Gerardo Fujii.</i>	117
Los nuevos escenarios internacionales. <i>Ernesto Ottone.</i>	127
Contaminación industrial y urbana: opciones de política. <i>Hernán Durán.</i>	137
Inserción internacional e innovación institucional. <i>Fernando Fajnzylber.</i>	149
Orientaciones para los colaboradores de la <i>Revista de la CEPAL.</i>	179
Publicaciones recientes de la CEPAL.	180
Lista de publicaciones de la CEPAL.	183

Contaminación industrial y urbana: opciones de política

*Hernán Durán de la Fuente**

En este artículo se pasa revista a las condiciones que deben cumplir los países de la región para abordar y resolver sus crecientes problemas de contaminación por residuos industriales y urbanos, y se analiza el papel que deben desempeñar la industria, la ciencia y la tecnología. Se compara el patrón industrial de la región con el de los países desarrollados y se señalan sus debilidades estructurales específicas, que residen fundamentalmente en un insuficiente desarrollo de las ramas industriales más sofisticadas —industria metalmeccánica, producción de maquinaria y equipos de transporte—, y del núcleo científico-tecnológico al que normalmente van ligadas. En los países desarrollados las soluciones tecnológicas y la producción de los equipos necesarios para resolver los problemas de la contaminación tienen a esas ramas industriales y a su núcleo tecnocientífico como matriz. Por lo cual, como vía para los países de la región, se propone poner el acento en el desarrollo industrial de estas ramas, y por ende, del núcleo endógeno científico y tecnológico ligado a ellas. Se sugiere asimismo la cooperación e integración económica, científica y tecnológica entre los países de la región. En ella los países más avanzados y grandes disponen ya en cierta medida de capacidad para desarrollar las tecnologías y equipos anticontaminantes, y deben encontrar en la región un mercado más amplio para sustentar ese desarrollo. El avance en estas condiciones estructurales facilitará el despliegue y la aplicación de políticas eficaces contra la contaminación industrial y urbana, que hasta el momento se muestran insuficientes, a la vez que permitirá a la región aprovechar este desafío para acrecentar sus capacidades industriales, científicas y tecnológicas, factores vinculados necesariamente al desarrollo.

*Experto de la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, de la CEPAL.

Introducción

Cuando los niveles de producción industrial eran bajos, y no existía una concentración urbana exagerada, el manejo de los desechos urbanos e industriales no constituía un problema. En términos más subjetivos, no existía tal problema cuando la población no comprendía que el incremento de los elementos contaminantes podía poner en peligro su salud ni que el deterioro de su entorno perjudicaría su calidad de vida.

En la medida en que esta apreciación de la población ha ido cambiando, y en que se comienza a presionar para mejorar la calidad del ambiente, se observa que existen antidotos tecnológicos eficientes para disminuir los niveles actuales de contaminación, y que el problema está relacionado con opciones de desarrollo y, sobre todo, con decisiones de tipo político.

Las soluciones tecnológicas, sin embargo, no son neutras; algunas de ellas pueden alterar los estilos de vida de la población; pueden afectar el propio desarrollo económico, al comprometer mayores recursos; o bien pueden no ser las más adecuadas por haber sido concebidas para otras realidades. Por todo ello, la selección tecnológica pasa a desempeñar un papel determinante en las políticas sectoriales.

En el desarrollo de estas reflexiones se ratificó una tesis central: tanto la solución de los problemas de salud creados a la población como el mantenimiento y transformación positiva de los ecosistemas de la región son de responsabilidad de quienes causan el trastorno (principio de la responsabilidad del causante). La reducción efectiva de los niveles de contaminación pasa por la transformación productiva del sector industrial. Este deberá modernizarse, mejorando sus niveles de productividad, elevando el grado de competitividad internacional de sus productos e invirtiendo en creatividad, inteligencia, ingeniería, organización, planificación, ciencia y tecnología. Esta vía de solución es beneficiosa para el empresariado industrial, ya que mejora la rentabilidad de su producción y le abre posibilidades de nuevos negocios. Pero para que este proceso ocurra es preciso que los organismos públicos competentes combinen exigencias (impuestos, fiscalización, controles, legislación, etc.) con incentivos (créditos, impuestos diferenciados, etc.).

La región enfrenta el desafío de aprovechar la experiencia de los países desarrollados para crear sus propias opciones tecnológicas, dadas

las características específicas de los contaminantes, y generar una base industrial capaz de llevar adelante esas opciones. Estas tareas atañen al conjunto de la región, por lo que la proposición final que aquí se hace es la de promover actividades concretas de cooperación regional.

En la primera sección de este trabajo se compara al patrón de industrialización de América Latina con el de los países desarrollados, para obtener conclusiones relativas a la contaminación que genera el sector y a las posibilidades de la región de avanzar hacia la solución de este problema. En la segunda se examinan posibles soluciones, viéndose que en ellas reside la base de nuevas industrias, inversiones, empleos y otros componentes del desarrollo. En la tercera se ana-

liza la formulación de políticas para la descontaminación y protección del medio ambiente, sus dificultades, los factores involucrados, las diversas estrategias utilizadas y otros antecedentes, dando ejemplos de países que están más adelantados en la materia.

Por último, en este trabajo se recoge la experiencia acumulada por la CEPAL sobre el tema en el marco conceptual de un proyecto iniciado recientemente sobre políticas para la gestión adecuada de los residuos urbanos e industriales desde el punto de vista ambiental. Este proyecto se está realizando con el apoyo de la Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), organismo de cooperación de Alemania.

I

Características ambientales del desarrollo industrial

1. Antecedentes

Se puede sostener que hasta principios de los años setenta el desarrollo industrial y tecnológico que se daba a nivel mundial, junto con ofrecer un volumen creciente de bienes cada vez más sofisticados, era capaz de provocar grandes problemas de salud en los trabajadores y en la población en general, y de deteriorar el entorno ecológico. Guardando las proporciones que determinan las diferencias en el grado de industrialización, los efectos perversos se daban con la misma magnitud en los países más industrializados y en regiones del Tercer Mundo, entre ellas América Latina. Desde entonces, la experiencia que viven los países industrializados demuestra que, con una política coherente de desarrollo nacional, la industria también puede generar la tecnología y los equipos aptos para revertir los efectos negativos de la tendencia indicada. Los países en desarrollo, tímida y lentamente, están buscando soluciones. Pero la tecnología y los equipos que necesitan no siempre son generados en ellos. ¿Por qué ocurre esto? ¿Qué características de la industria en uno y otro grupo de países crean estas diferencias? ¿Qué tipo de desarrollo industrial se requiere para evitar los deterioros indicados?

Las respuestas a estas interrogantes deben buscarse en el análisis comparativo del desarrollo de ambos grupos de países, a fin de identificar los factores que permiten esta ventaja, y de ese modo sugerir hacia dónde tendrían que orientarse los cambios estructurales de los países de la región.

2. Patrón de desarrollo industrial en América Latina y su relación con el patrón internacional

La industria latinoamericana tiene una incidencia de poco más de 5% en la producción mundial. En una rápida observación de lo que ocurre con cada una de las ramas industriales se puede apreciar cuáles superan ese porcentaje y, cuáles están por debajo de él.¹ Podría decirse que las ramas que están por sobre el 5% representan el estilo de desarrollo dominante del sector, mientras que las que se mantienen por debajo representan un estilo no dominante.²

Este último grupo (de menor participación) está constituido por las siguientes industrias: im-

¹ Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), Revisión 2: tres dígitos.

² El análisis se basó en información estadística de la CEPAL.

prentas y editoriales, productos químicos industriales, productos metálicos, maquinaria no eléctrica, maquinaria eléctrica y material de transporte. La primera de estas industrias está vinculada con el grado de divulgación del conocimiento, lo que constituye una manifestación más del desarrollo y de la valoración del patrimonio cultural de la región. La industria química y todas las demás señaladas como pertenecientes a la rama metalmeccánica, tienen efectos dinamizadores sobre el conjunto de la economía, y son portadoras de las capacidades que se necesitan para un adecuado manejo de los desechos industriales y urbanos.

Vale la pena recordar que, en términos relativos, la región tiene una proporción mayor de industrias contaminantes de la que le correspondería por su participación en la industria mundial. De ellas, las refinerías de petróleo y la industria química (CIU 352) son las más importantes, seguidas por las bebidas, el tabaco (de efectos nocivos directos e indirectos) y las industrias básicas.

Por otra parte, si se observa la evolución del sector industrial de la región en esta segunda mitad del siglo xx, lo primero que se aprecia en términos generales es una disminución de los ritmos de crecimiento después del decenio de 1970, lo que se agudizó a partir de 1980; y lo segundo es que el crecimiento presenta fuertes diferencias entre los países. Según datos de la CEPAL, entre 1950 y mediados de los años ochenta, Uruguay aumentó su producción industrial en 1.9 veces, mientras que Argentina lo hizo en 2.8 veces y Brasil en 12.6 veces.

Las estructuras productivas de la región han sufrido modificaciones no despreciables en los últimos 30 años, lo que sin lugar a dudas plantea nuevos desafíos en el manejo de los contaminantes industriales y su impacto ambiental. En los países grandes de América Latina, con mayor mercado interno (Argentina, Brasil y México), la situación recuerda más a los países de industrialización reciente, que a los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); en los países medianos (Chile, Colombia, Perú y Venezuela) y pequeños (el resto), el peso de la industria de bienes de consumo no duraderos sobrepasa con creces cualquiera de los casos analizados.

La importancia relativa de la *industria de bie-*

nes intermedios en la región no presenta grandes diferencias con la que ésta tiene en los países de la OCDE y los de industrialización reciente. En los mercados internos de los tres países grandes este sector tiene mayor importancia relativa que en los países de menor tamaño. Además, en los países grandes esa participación tiende a incrementarse, y en los pequeños a estancarse. La situación se explica porque en estos últimos la industria básica de la refinería del petróleo y del cemento se estableció a mediados de siglo, y no se han dado condiciones para pasar a otras escalas de demanda que justifiquen la expansión del sector. Cabe señalar que las industrias señaladas son muy contaminantes si no se manejan con eficiencia.

Al observar los cambios en la participación de cada uno de los sectores en el producto industrial (producto interno bruto de la industria manufacturera) se puede decir que las transformaciones ocurridas en la segunda mitad del siglo xx han dado al sector de bienes intermedios un mayor peso relativo que al de bienes de consumo no duraderos. Este último, si bien mantuvo su importancia, exhibió menos dinamismo que aquél, y menos aún que el sector metalmeccánico.

El sector de bienes intermedios de la región abarca varias ramas industriales cuya participación en la respectiva producción mundial supera la de la industria manufacturera en su conjunto: así sucede, en particular, con las industrias de la madera, del papel, de otros productos químicos, del caucho, de productos cerámicos, del vidrio, del cemento y la cal, y del hierro y el acero. Además, es el sector con mayores y más variados efectos nocivos sobre el medio ambiente, por lo que debería privilegiarse en él un adecuado manejo de la contaminación.

Por último, es necesario referirse a la industria metalmeccánica de bienes de consumo duraderos y de transportes. Se ha hablado mucho acerca de la importancia técnica y económica de estas actividades productivas, tanto para el desarrollo en general, como para la posibilidad de crear un núcleo endógeno técnico-industrial capaz de asegurar una industrialización no contaminante.

En los países de América Latina la situación del sector es heterogénea. Por ejemplo, en Brasil tiene gran importancia. La participación de la industria de bienes de consumo duraderos en el

producto industrial es inferior a la que se observa en los países más desarrollados, muy similar a la que exhiben la India y uno de los países de industrialización reciente, y superior a la que muestra la República de Corea. En Argentina esa participación es más débil y se aprecia cierto detenimiento en la tendencia que ese país conoció en los años sesenta, caracterizada por un fuerte desarrollo —pionero en la región— de la industria metalmeccánica en general, y por actividades competitivas aun a nivel mundial. En la mayoría de los países pequeños, el sector muestra una debilidad que preocupa, en términos de poder asegurar un futuro a la industria anticontaminante.

En consecuencia, de esta comparación entre el patrón industrial de los países de la región y el de los países más desarrollados se puede concluir que el sector industrial tiene cierto peso relativo en la región, donde las industrias más contaminantes, y en general las productoras de desechos tóxicos y peligrosos, tienen un nivel de madurez que confirma los antecedentes conocidos de su tendencia a la depredación del medio ambiente y a la creciente generación de problemas de salud en la población. Por otra parte, a este nivel de agregación del análisis, se puede suponer que el núcleo del cual se podría esperar la creación tecnológica, la producción de opciones anticontaminantes y un mejor manejo de los elementos contaminantes, tiene un desarrollo directamente proporcional al tamaño de los países y a su grado de desarrollo, y muestra una debilidad preocupante en la región. Por este motivo, desde una perspectiva ambiental, la cooperación horizontal y la integración económica son esenciales para los países con mercado interno de menor tamaño.

De no mediar medidas de política adecuadas, cabe esperar dos tipos de efectos: i) no habrá respuesta tecnológica a los problemas ambientales que crea el sector industrial, con lo cual se mantendrán o incrementarán los niveles actuales de deterioro, o bien ii) la respuesta se dará con tecnologías externas, sin desarrollo científico y tecnológico endógeno. Es decir, de mantenerse la inercia actual, se continuará yendo hacia el colapso o bien se desperdiciará una oportunidad más para intentar romper el círculo vicioso de la dependencia. Por cierto, las medidas de política que se adoptasen no garantizarían por sí solas ni

el desarrollo industrial ni la creación de un núcleo endógeno de desarrollo tecnológico.

En conclusión, de esta rápida comparación de patrones de desarrollo industrial, se desprende que la industria regional ha alcanzado grados de desarrollo que ponen en peligro la preservación del medio ambiente, y que carece de las ramas más dinámicas que podrían garantizar la superación de esta debilidad estructural.

3. Antecedentes generales sobre la población y el desarrollo urbano de los países de la región

Para completar el análisis realizado, conviene entregar algunos antecedentes acerca de la población de estos países, y ello por dos motivos. Primero, porque a estas alturas del conocimiento adquirido en materia de desarrollo industrial, es evidente que su base de sustentación principal es el mercado interno: no se conocen experiencias exitosas de industrialización que hayan basado su dinamismo en el mercado externo sin contar con un fuerte apoyo en el mercado interno. Algunos ejemplos de Europa han demostrado que la integración de los mercados puede suplir debilidades objetivas de un país con poca población. Asimismo, la experiencia empírica confirma que el tamaño del mercado interno tiene que ver no sólo con la cantidad de habitantes de un país y el grado de apertura de los mercados, sino también con la distribución del ingreso (Fajnzylber, 1990). Segundo, porque el desarrollo urbano significa desechos urbanos, y para evitar sus efectos nocivos sobre el medio ambiente se precisa una acción combinada con el sector industrial, en los términos ya señalados.

Según se desprende de diferentes estudios, el grado de industrialización —entendido como la participación del producto interno bruto industrial en el producto interno bruto global— está estrechamente relacionado con el tamaño de la población. En efecto, en términos generales y a similar nivel de ingreso por habitante, mientras mayor sea la población mayor será la participación de la industria en el producto. Por otra parte, también se aprecia que la relación tiende a ser similar entre el ingreso por habitante y el grado de urbanización. Ambas tendencias siguen la pauta del desarrollo de los países industrializados. Sin embargo, en este caso hay un hecho original: el grado de industrialización no se re-

laciona directamente con el grado de urbanización. Esto se aprecia, por ejemplo, en el Brasil, donde persisten fuertes desigualdades sociales, a pesar del alto grado de industrialización alcanzado. Sin embargo, en el largo plazo, las diferencias con el grado de urbanización deberían tender a disminuir.

La región presenta un sinnúmero de peculiaridades. Más allá de la situación coyuntural fuertemente recesiva de estos últimos años, se puede señalar que pese a los niveles de industrialización alcanzados por Brasil en los decenios recientes, el desarrollo del mercado interno bra-

sileño es aún pequeño en relación con su población. Dicho en otros términos, las diferencias entre el tamaño de la población de Argentina y Brasil, por ejemplo, no siempre se reflejan en los niveles de consumo de muchos bienes industriales, lo que se debe a una más desigual distribución del ingreso en este último país. La misma conclusión se puede extraer del análisis de otros casos, con lo cual se demuestra la importancia que para estos efectos tiene la equidad. Inevitablemente la generación de desechos domésticos y su tratamiento estarán fuertemente influidos por este factor.

II

Hacia una solución industrial del problema de los contaminantes

1. Antecedentes económicos

Contrariamente a lo que se pensaba hasta hace poco tiempo, no hay pruebas de que una política de protección del medio ambiente tenga efectos adversos para el desarrollo empresarial e industrial. En efecto, según antecedentes difundidos por el Banco Mundial, el problema podría ser dimensionado de la siguiente manera: una fuente importante del nuevo comercio es el control de la contaminación ambiental, particularmente en el proceso de producción de hidrocarburos, donde, en 1985, sólo contó con el 12% de los 3 mil millones de dólares. En la República Federal de Alemania, 50 mil millones de dólares se gastaron en el control del medio ambiente durante el período 1971-1980. El actual programa gubernamental para eliminar el dióxido de azufre y de nitrógeno de los desechos de las centrales energéticas ha creado un nuevo mercado de cerca de 20 mil millones de marcos alemanes durante 1986-1990 (Whitaker, 1987, p. 1). Estos elementos sugieren que la industria anticontaminante puede llegar a ser una importante fuente de desarrollo industrial y tecnológico para la región, hecho que deberá evaluarse oportunamente.³

³ El tema es tratado con más detalle en Durán, 1988.

Asimismo, según los antecedentes que se han podido recoger de la OCDE, "la repercusión de las medidas ambientales en el crecimiento del producto interno bruto ha sido muy escasa; la lucha contra la contaminación ha propiciado incluso una ligera aceleración del crecimiento económico a corto plazo. A plazo más largo, el efecto de dichas medidas puede ser ligeramente positivo o negativo, según las circunstancias imperantes en el país de que se trate... En los Estados Unidos los beneficios reportados por la lucha contra la contaminación del aire y del agua se calcularon en un 1.6% del PNB en 1978."⁴

Por los antecedentes proporcionados, es evidente que el problema de la contaminación y de los desechos ya no puede seguir considerándose una carga exclusivamente económica. Está visto que lo que se haga para resolverlos genera actividades que, por su complejidad e interés, estimulan el desarrollo, y pueden crear un nuevo círculo virtuoso de crecimiento que vincule desarrollo tecnológico, producción de bienes de ca-

⁴ Intervención de Erik Lykke, Director de Medio Ambiente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), citado en Conferencia Mundial de la Industria sobre Gestión del Medio Ambiente (Versalles, 1984), en *Industria y Medio Ambiente*, N° 5, 1984, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA).

pital, empleo y disminución de los efectos contaminantes.

En trabajos anteriores se ha indicado que —aplicando el ejemplo de la industria de los Estados Unidos a la región— se puede estimar que la nueva inversión para evitar los efectos nocivos sólo de la industria es en promedio de 10% del capital invertido en toda la industria.⁵ Por cierto, si se aplicaran *ex ante* y no *ex post*, estos porcentajes tenderían a disminuir.

Antes de continuar con estas reflexiones, conviene observar con más detalle lo que ocurre con algunas soluciones concretas.

2. Desarrollo de nuevas actividades tecnológicas y productivas a partir de los problemas causados por los contaminantes industriales

Es difícil cuantificar en la región la magnitud del problema de los contaminantes tóxicos y de las soluciones aplicadas. No obstante, se conocen experiencias interesantes que, de aplicarse en la región, no exigirían procesos especiales.

Por ejemplo, en la industria del cemento los desechos tóxicos se tratan aprovechando el proceso normal de producción, ya que los hornos rotatorios que trabajan con temperaturas de clinkerización cercanas a los 1 500°C se consideran más que suficientes para eliminar algunos contaminantes. En una fábrica de cemento en Noruega, se estimó que la inversión necesaria para incinerar 20 000 toneladas de residuos peligrosos sería de aproximadamente 2.5 millones de dólares. Los costos anuales de operación fueron de 365 000 dólares, y los costos del incremento en la producción de 400 000 dólares. Estas cifras consideran el costo del mayor tiempo de detención necesario para hacer el mantenimiento del horno y eliminar el polvo del precipitador electrostático, debido a una mayor concentración de cloruros inorgánicos. En cambio, no consideran mayores costos por seguros de responsabilidad, ya que se supuso que la incineración de los residuos peligrosos en hornos de fábricas de cemento no requeriría una prima superior. La ganancia anual proveniente de las tarifas del servicio de incineración se calculó en 980 000 dólares. El ahorro anual de combustible se estimó en 16 000

toneladas de carbón ó 10 000 toneladas de petróleo (Vinken y Waage, 1983, pp. 76-81). Conviene recordar, a propósito de lo anterior, que la industria del cemento existe en todos los países de América Latina.

A pesar de la experiencia adquirida, es evidente que el problema de la eliminación de este tipo de contaminantes no está resuelto. Junto con políticas tecnológicas de aproximaciones sucesivas para lograr un desarrollo endógeno, se precisan tanto políticas como instrumentos y normas de control adecuados. Por esto, en el ejemplo citado se señala que: "Se ha extendido el programa de subvenciones directas y préstamos, que cubren un 66% y un 34%, respectivamente, de los costos de inversión. La ayuda económica selectiva para aumentar la recolección de tipos específicos de residuos no será iniciada hasta que se tenga experiencia con varias medidas regulatorias y estaciones de recolección suficientes" (Vinken y Waage, 1983, pp. 76-81). Por otra parte, parecería que la política general que se está siguiendo en muchos países de la región es ir industria por industria, analizando cada caso en particular.

Así, las soluciones no sólo tienen que ver con la búsqueda de técnicas específicas, sino también con la actividad en torno al núcleo endógeno de desarrollo tecnológico y específicamente con el impulso a las distintas especialidades de la ingeniería de diseño. Algunas observaciones (Whitaker, 1987) ilustran lo que se ha venido indicando y permiten apreciar con más exactitud cuáles son los mecanismos en juego:

a) En la actualidad, la estrategia comercial está dirigida hacia las técnicas de financiamiento de la ingeniería, hacia programas de minimización de costos y la aplicación de las nuevas tecnologías.

b) El volumen actual de inversión en nuevas plantas se ha estimado en varios millones de dólares. En 1984, las empresas de servicios de ingeniería de los Estados Unidos cubrían cerca del 40% del mercado mundial, seguidas por las del Japón con el 20%, de la República Federal de Alemania con el 13.5%, y del Reino Unido, con el 11.4%.

c) En términos del crecimiento del volumen de los negocios, los contratos por servicios de ingeniería de firmas japonesas han sido los que se han expandido a ritmos mayores. Su partici-

⁵ Al respecto véase Durán, 1981.

pación en el mercado mundial subió del 2% en 1977 al 12% en 1980 y por sobre el 20% en 1984, en gran parte a expensas de las firmas estadounidenses, cuya participación en el mercado mundial decreció. Según Jaeschke, el éxito de las empresas japonesas se debió a su capacidad para aceptar altos riesgos y ofrecer bajos precios.

Es evidente que el problema de los desechos es tanto industrial como urbano. Así se ha entendido en los países desarrollados al observar lo que ocurre en el Tercer Mundo. Entre las observaciones notables está la de un artículo que se refiere a la contaminación del río Love, al sur de Taiwán, y también a la de toda esa región, que se ha caracterizado por un rápido desarrollo industrial. Las estimaciones del costo de limpiar sólo el río Love en Haohsiung alcanzan a cientos de millones de dólares. La tarea ha despertado el interés de los industriales estadounidenses, quienes han ofrecido desde inmensos precipitadores electrostáticos y sofisticados incineradores de desechos, hasta delicados y sensibles instrumentos de seguimiento (Sease, 1987).

Robert McIlvaine, consultor de Northbrook III, estima que las cifras que estarán en juego para encarar el problema de la contaminación atmosférica en el mercado mundial serán del orden de los 13.6 mil millones de dólares en 1997, de los cuales más de la mitad se invertirá fuera de los Estados Unidos y de Europa. David Haines, ejecutivo de ventas internacionales de Westinghouse Corporation, ha dicho que Taiwán piensa contruir 23 plantas para incinerar desechos, con un costo de más de 100 millones cada una. La República de Corea está en conversaciones para la construcción de unas 15 plantas. El ambicioso plan de energía de la India para los próximos años costará unos 15 mil millones de dólares, de los cuales parte importante estará destinada a la reducción de la contaminación atmosférica.

El Gobierno de los Estados Unidos, una vez más, ha salido en apoyo de la actividad de comercio exterior de sus empresas a través del Programa de fomento del comercio, del Departamento de Estado. Este ha estimado que la exportación de equipos para reducir la contaminación es un negocio promisorio, y ha presupuestado más de 2 millones de dólares para seminarios y estudios de factibilidad en varios países asiáticos (900 mil dólares para Taiwán y 500 mil

para Malasia y Tailandia). Asimismo, la vinculación entre el desarrollo tecnológico y el productivo no es novedad en la política de apoyo del gobierno: éste financia a los consultores e ingenieros que contribuyen de manera importante a penetrar nuevos mercados; se espera que si ellos ganan contratos para identificar los problemas de contaminación y proponer soluciones, tales soluciones se estructuren en torno al predominio de equipos fabricados en los Estados Unidos sobre aquellos europeos y japoneses (Sease, 1987).

3. Manejo industrial de los desechos urbanos

Puesto que no hay información pormenorizada acerca de cómo se eliminan los desechos en la región, habrá que recurrir a otros antecedentes. Lo que acontece en el Reino Unido permite hacerse una primera idea al respecto. Allí, a principios de este decenio, el método más utilizado era el tratamiento de los desechos en los rellenos sanitarios. Los procesos más sofisticados tenían y tienen una participación menor (Durán, 1988). No se dispone de información acerca de lo que esto significa en términos de deterioro del medio ambiente, pero no cabe duda de que la experiencia de ese país, sobre todo después de los tristes sucesos derivados de la contaminación atmosférica de Londres en los años cincuenta, ha sido en general mejor que la de nuestra región.

El método del relleno sanitario para tratar los residuos domésticos no impide reciclar algunos de los productos contenidos en los desperdicios. Pero en los países de menor desarrollo relativo la basura, junto con ser menos abundante por persona que en los países desarrollados, tiene una composición fisicoquímica de bajo poder calórico.

En Santiago de Chile, por ejemplo, dicho poder calórico es de menos de 1 000 kilocalorías por kilogramo de basura, lo que le impide ser autocombustible en un proceso de incineración, salvo a costa de incurrir en altos gastos de energía externa. Por otra parte, los productos reciclables, muchos de ellos de mayor calidad térmica, no llegan a los depósitos, pues ejércitos de recolectores provenientes de los sectores más pobres se encargan de recuperarlos en los domicilios de los sectores que más desechos generan. Esto no ocurre en la mayoría de las ciudades de los países desarrollados, donde los desechos son más abun-

dantes y más autoincinerables. Sin embargo, para que la organización del relleno sea eficaz se requieren acciones que constituyen un típico desafío de carácter industrial. Cabe señalar además que en Santiago de Chile la producción de gas metano ha permitido reemplazar hasta el 18% del gas de cañería comercial, esperándose que, con algunos avances técnicos, esta cifra pueda mejorarse.

En Rio de Janeiro se conocen éxitos similares al mencionado. En suma, el relleno sanitario de los desechos domésticos podría transformarse en una interesante fuente energética para no pocos procesos industriales.

En el Reino Unido, las capacidades autorizadas de almacenamiento varían entre 10 000 y 200 000 toneladas anuales, lo cual es considerablemente más alto que la capacidad máxima de una planta de incineración típica, de aproximadamente 20 000 toneladas por año (Pearce, 1983).

En los Estados Unidos se calcula una producción anual de 54 millones de toneladas de desechos peligrosos; aproximadamente 80% de éstos son eliminados en sitios de relleno sanitario. El estudio Eckhardt, llevado a cabo en 1979, concluyó que entre 1950 y 1978 un total de 54 de las más grandes compañías químicas del país había eliminado el 93% de sus desechos en instalaciones propias. El relleno sanitario, el tratamiento de suelos y el vertido en superficie dieron cuenta del 84% de los desechos; la inyección hacia pozos profundos, del 10%, y la incineración, del 4%.

El volumen total de contaminantes peligrosos de origen industrial que producen los países miembros de la Comunidad Europea (CE) es de 15 a 20 millones de toneladas anuales, de los cuales aproximadamente 7 millones se eliminan mediante tratamiento, incineración y relleno sanitario. El crecimiento anual de la generación de desechos, tanto en los Estados Unidos como en la CE, está entre el 2 y el 4% (Pearce, 1983, p. 58).

Volviendo al tema de las opciones tecnológicas, la experiencia ha demostrado que la incineración —el único medio de destrucción directa—, tiene las desventajas de no ser adecuada para ciertos tipos de desechos, y de generar productos gaseosos tóxicos y partículas no incineradas. También plantea la necesidad de eliminar meta-

les pesados de las chimeneas, y problemas de daño a las estructuras incineradoras. Técnicas innovadoras tales como la pirólisis, que reducen considerablemente los problemas de contaminación del aire, han funcionado bien a nivel experimental y en el futuro pueden convertirse en importantes métodos de tratamiento de los desechos. Sin embargo, en la actualidad hay una grave falta de instalaciones térmicas, y la capacidad de las plantas existentes es baja comparada con el volumen de desechos que puede tener cabida en los depósitos de relleno sanitario. Con respecto a estos últimos, los costos de incineración son aproximadamente dos veces y media mayores (Pearce, 1983, p. 58). Sería importante que en la región se intercambiara información sobre esta materia para comprobar qué opciones han sido las más convenientes desde el punto de vista económico y el sanitario. Asimismo, habría que explorar si experiencias como la noruega en la industria del cemento pueden repetirse en la región, o si es posible utilizar la industria cerámica u otras, más abundantes en América Latina, para eliminar residuos específicos.

Siempre desde una perspectiva económica, se puede afirmar que para los desechos hídricos —retomando el problema de la falta de tratamiento de las aguas servidas— los sistemas de tratamiento apropiados para los países en desarrollo son, en primer término, las lagunas de estabilización con un costo de 10 dólares por habitante, y en segundo término, las zanjas de oxidación profunda con un costo de 14 dólares por habitante (Boré, Pizarro y Cabrera, 1986, p. 5). Según estas cifras, se requeriría una inversión de 650 millones a mil millones de dólares para tratar las aguas servidas de toda la población urbana de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

Esta opción es muy discutible: supone la existencia de suelos cuyo uso tendría un costo de oportunidad igual a cero, lo que no es evidente, en especial en las grandes ciudades de estos países. Por otra parte, los equipos que se necesitan para plantas de tratamiento más mecanizadas no son demasiado complejos (motores y bombas hidráulicas, piscinas de flotación, etc.) y su construcción sería fácil en la propia región. No ha sido posible obtener más información para ilustrar esta última posibilidad.

En resumen, de los antecedentes expuestos se desprende que existen variadas técnicas para

eliminar los desechos urbanos e industriales y que las soluciones óptimas no son necesariamente las más costosas. Por último, existe un claro in-

terés técnico en buscar soluciones comunes, aunque éste no llegue todavía a expresarse a nivel político, legislativo e institucional.

III

Medidas, instrumentos y políticas de control ambiental

1. Antecedentes políticos e institucionales globales

El tema del medio ambiente ha ido ganando un espacio en las preocupaciones sociales y políticas, a medida que el mundo ha ido enfrentando grandes crisis de convivencia social y ambiental. A estas alturas, lo que está en juego es el problema de la sobrevivencia de todas las formas de vida en el planeta, amagadas por un estilo de desarrollo que no ha sido capaz de crear las condiciones adecuadas para un crecimiento sustentable desde el punto de vista ambiental.⁶

Es posible que el problema energético, primero en 1973 y nuevamente en 1979, haya sido uno de los factores que más contribuyó a vincular los problemas ambientales con los del desarrollo económico. Sin embargo, las cosas no cambiaron radicalmente; la crisis global de la economía, entre otras cosas, impidió corregir todos los problemas subyacentes, pero al menos hubo avances cualitativos que alguna vez podrán tener expresión cuantitativa. La mayoría de los demás problemas señalados han tenido una importancia más bien local o sectorial.

A lo largo de este trabajo se ha señalado que, además de la población que por diferentes motivos percibe que su sobrevivencia está comprometida por los problemas ambientales, han surgido nuevos grupos de poder interesados en paliar los efectos de la contaminación. Estos grupos se ubican en las empresas consultoras que prestan servicios técnicos (servicios de ingeniería) y en la industria de bienes de capital. Las cifras comprometidas las hacen competitivas con cualquier otra rama de la actividad económica. Si se hiciera un análisis retrospectivo, se vería que este

interés es una novedad importante, que crea mejores expectativas de generar una dinámica de cambio en los grupos políticos que están en el juego del poder, y que hasta ahora se han mostrado reticentes a actuar con decisión.

América Latina debe generar un núcleo endógeno de desarrollo que valore las capacidades locales, en vez de ser una fuente de utilidades para las empresas consultoras extranjeras, como suele ocurrir. A medida que aumentan las escalas de producción de las industrias contaminadoras, la tentación de no emprender acciones correctivas se hace cada vez mayor: el conflicto de intereses es manifiesto. De la actitud de la autoridad dependerá hacia dónde se incline la balanza: hacia el medio ambiente o hacia quienes contaminan. Si no hay conciencia del problema en el conjunto de las instancias gubernamentales, será difícil encontrar soluciones aceptables desde el punto de vista ambiental.

La disputa política, sin embargo, traspasa el ámbito estrictamente nacional. Un nuevo aliado—inesperado y altamente contradictorio para los ambientalistas— comienza a surgir, a medida que los procesos de internacionalización de la producción y la apertura comercial se acentúan: son los productores de aquellos países desarrollados que compiten con los bienes básicos o las manufacturas de los países en desarrollo. Ellos empiezan a exigir aranceles en el mercado interno que compensen los mayores costos de operaciones y de capital en que tienen que incurrir por estar obligados a realizar el tratamiento y la gestión ambiental de sus residuos. Pero también presionan a sus propios gobiernos y a los organismos internacionales de financiamiento de proyectos, públicos y privados, para que exijan a los productores de los países en desarrollo que tomen medidas anticontaminantes, y evitar así una competencia desleal en terceros mercados.

⁶ Para comprender mejor el concepto de "sustentabilidad ambiental", véase Gligo, 1987.

Curiosamente, los más reticentes a aplicar tales medidas son los propios gobiernos, y esto se traduce en debilidad legislativa e institucional. En países como Chile, la legislación es incompleta y por lo tanto inoperante; en otros (Argentina, México, Venezuela, etc.) la acción es ineficiente, pese a la existencia de subsecretarías o ministerios encargados del tema. En todos los casos, las funciones de gestión ambiental y de control ambiental están mal asignadas, y no existe la debida independencia de ambas. Los argumentos de los renuentes van desde la necesidad de efectuar análisis de costo y beneficio —con discutibles factores a cada lado de la balanza—, hasta la necesidad de asignar recursos con criterios en que predomine lo social sobre lo ambiental, como si ambas cosas fuesen contrapuestas.

El objetivo de este trabajo no es rebatir tales argumentos; por ahora, sólo se trata de identificar los actores y definir sus posiciones a fin de seleccionar posibles puntos de apoyo para impulsar las políticas de protección y mejoramiento del ambiente, y para escoger los argumentos adecuados que permitan el funcionamiento articulado de la nueva rama en gestación del manejo de los contaminantes industriales.

2. El enfoque de algunos países desarrollados y el papel de sus empresarios industriales

La necesidad de formular políticas, así como la manera de hacerlo, surge ante situaciones objetivas del desarrollo urbano industrial en determinados momentos.

En Japón, por ejemplo, —según señaló Norishige Hasegawa, presidente de las industrias químicas Sumitomo y vicepresidente de la Federación de organizaciones económicas (KEIDANREN) de ese país— la impresionante reducción de la contaminación ambiental se consiguió a partir del momento en que la industria tuvo que respetar estrictas normas en sus actividades. Ahora bien, lo notable es la manera en que ha logrado conservar su competitividad. De hecho, una de las lecciones constantemente confirmadas es que las industrias que redujeron su acción contaminadora mediante el reciclado y la aplicación de tecnologías que producen pocos o ningún desecho, han obtenido a menudo una rentabilidad mayor que sus competidoras, que siguen aferradas a procedimientos antiguos y más contamina-

dores. Durante el decenio de 1960 se manifestaron brotes de enfermedades tales como la de Minamata (intoxicación por mercurio), el asma de Yokkaichi y la intoxicación con cadmio, debido al consumo de arroz contaminado. No es sorprendente que el público exigiera medidas del gobierno para reducir la contaminación, y que la industria tuviera que someterse a esta exigencia. Los fabricantes de automóviles, por ejemplo, hubieron de producir vehículos sujetos a normas de emisión más estrictas que en cualquier otra parte del mundo. En la actualidad las emisiones totales de monóxido de carbono son un 5/100, las de hidrocarburos un 4/100 y las de óxidos de nitrógeno un 8/100, de lo que eran con anterioridad a la aplicación de los reglamentos. Las fundiciones de aluminio han ideado dispositivos que permiten retener casi la totalidad de las emisiones de fluoruro de hidrógeno, y en la ciudad de Yokkaichi, antes conocida mundialmente por su contaminación, los niveles de dióxido de azufre han pasado de 0.083 ppm, en 1965, a menos de un octavo de esa cifra en la actualidad. Por otra parte, la demanda química de oxígeno de las aguas residuales descargadas en el mar interior de Seto ha bajado en un 65% en tres años, siendo que la meta que se había fijado para la industria era sólo de un 50% en ese mismo período (PNUMA, 1984, p. 3).

De lo anterior se puede concluir que la formulación de políticas para esta actividad se dificulta por la necesidad de conjugar los intereses de distintos sectores de la población. Por una parte están los fabricantes de los bienes —que por el momento representan al grupo que contamina— y por otra los funcionarios de gobierno que deben conciliar los diversos intereses en juego y también los especialistas en salud pública, que representan a la población. Estos últimos ven que el problema para “las políticas ambientales y su legislación... que también debieron enfrentar las políticas de higiene industrial, es encontrar la forma para que la industria cumpla con las previsiones de las leyes. Siempre se encuentran objeciones provenientes de intereses creados, pero las dificultades reales son culturales y de educación. Para poder vencer estas dificultades, lo esencial es establecer una agencia responsable de la protección ambiental, que deba tener la competencia exclusiva e independiente de otras intenciones, especialmente a nivel económico. Esta

agencia incluiría funciones de asesoría, supervisión y control, en especial sobre la implementación del cumplimiento a los reglamentos, con poder para suspender actividades económicas y trabajos de construcción públicos y privados. Aún más, debe tener la suficiente autoridad para intervenir en cualquier proyecto que pudiera tener algún efecto en detrimento del medio ambiente. Esta institución respondería directamente al jefe de Estado" (Magariños de Mello, 1983, pp. 53-56).

A su vez, las autoridades de gobierno estiman que las estrategias de previsión y prevención son mucho más eficaces que las políticas de reacción y cura. En general, señaló Lykke, las tecnologías "limpias" han resultado ventajosas tanto para el público como para la industria. En Francia, las "ecoindustrias" crearon unos 200 000 empleos, y una encuesta sobre la aplicación de 200 tecnologías "limpias" puso de manifiesto que éstas, en casi la mitad de los casos, habían permitido economizar energía y materias primas. En Dinamarca, el uso de dichas tecnologías ha reportado beneficios financieros en 44% de los casos, siendo estos beneficios como media de alrededor del 13% del gasto de inversión. "Sin embargo, las tecnologías 'limpias' siguen siendo poco aplicadas en la industria. En Dinamarca, se utilizan en la tercera parte aproximadamente de las instalaciones contaminadoras. En los EEUU, suponen más o menos el 20% de las inversiones en lucha contra la contaminación, y probablemente mucho menos en casi todos los países. Ha de destacarse, afirmó Lykke, que no se puede conseguir un crecimiento económico sostenido cuando la gestión ambiental es deficiente y los recursos básicos sufren degradación".⁷

En lo que se refiere a los efectos de tales políticas en los procesos productivos propiamente tales de las industrias de bienes de capital y al propio desarrollo tecnológico, parece que los industriales se van inclinando hacia una posición novedosa. El doctor Koch, Director de Bayer AG, sostuvo que: "la solución óptima radica en el uso de tecnologías nuevas e inocuas desde el punto

de vista ambiental, que permitan fabricar los productos con escasa generación de desechos o de manera que éstos sean fácilmente controlables. Ahora bien, esta solución innovadora exigirá uno o dos decenios de investigación, perfeccionamiento e implantación en la industria. De eso no se dan cuenta a menudo los ecologistas, periodistas y políticos que carecen de formación científica o técnica."⁸

Por otra parte, la forma de combatir la contaminación difiere según el tamaño de las empresas. En efecto, las empresas pequeñas y medianas no están en condiciones de proponer soluciones propias, ni menos de tomar el problema en sus propias manos; ellas sostienen que "se requiere, por el momento, por parte de las autoridades locales y del gobierno, determinar qué clase de regulaciones se necesitan, cuánto tiempo se requiere para que empiecen a hacer efecto, y seleccionar el mejor sistema de sanciones e incentivos, de concesiones arancelarias, créditos especiales para los bienes de capital, o a través de la combinación de diferentes procedimientos" (PNUMA, 1987, p. 2).

Cabe preguntarse cómo se ha ido respondiendo en la práctica a este desafío. Según los antecedentes recogidos en la Conferencia de Estocolmo, en 1972, sólo 26 países tenían organismos nacionales vinculados al medio ambiente. Una revisión efectuada 10 años después mostró que ya entonces 144 países los tenían. Este crecimiento había ido acompañado por la creación de más de 5 000 organismos no gubernamentales relacionados con el tema, muchos de ellos ubicados en países en desarrollo. Una investigación reciente entre personas involucradas en los problemas de protección ambiental en 72 países en desarrollo mostró que una gran proporción (88%) pensaba que los esfuerzos de protección actuales eran inadecuados (en los países desarrollados ese porcentaje era del 55) (Sammy, 1982).

3. Respuesta institucional

En algunos países se han creado ministerios conjuntos de medio ambiente y vivienda o recursos naturales, y en otros, comisiones interministeria-

⁷ Palabras de Erik Lykke, Director de Medio Ambiente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), recogidas en *Industria y Medio Ambiente*, N° 5, 1984, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

⁸ Citado en *Industria y medio ambiente*, Número Especial, N° 5, 1984, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), p. 21.

les. Varios países tienen planes ambientales, y la mayoría ha incluido consideraciones ambientales en los planes nacionales. En un número importante de países se han establecido estándares de calidad y procedimientos para evaluar el impacto ambiental (Gladwin, 1987, cap. 1; Bustamante y Torres, 1990, pp. 109-122).

Sin embargo, y como antecedente para el análisis parecería que la creación de organismos de política ambiental y de protección del medio ambiente al margen de los sectores contaminadores, no ha permitido obtener resultados satisfactorios.

Convendría entonces que en la definición de políticas los propios organismos de fomento industrial —sean éstos ministerios o corporaciones— tuviesen un papel fundamental, junto a los organismos de protección de la salud y del medio ambiente. Sin embargo, no debería autorizarse

la ejecución de un proyecto sin el visto bueno del organismo contralor. Por cierto, estas normas deberán ser extraordinariamente estrictas, deberán darse a conocer a la población, y deberán formar parte de una programación completa que permita corregir la pesada carga de errores acumulados.

Por último, lo que se ha dicho acerca de los grados de industrialización alcanzados muestra que perdura en la región cierta fragilidad estructural para asumir todas las tareas que exigiría una política industrial de protección del medio ambiente. Debido a esta fragilidad estructural, los países de la región no están en condiciones de encontrar por sí solos las respuestas tecnológicas y de producción a los problemas planteados, razón por la cual es evidente la urgencia de estrechar los vínculos de cooperación horizontal.

Bibliografía

- Boré, D., F. Pizarro y N. Cabrera (1986): *Diagnóstico de la contaminación marítima en Chile*, Santiago de Chile, Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)/Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).
- Bustamante, M. y S. Torres (1990): Elementos para una política ambiental eficaz, *Revista de la CEPAL*, N° 41 (LOG.1631-P), Santiago de Chile.
- Durán, H. (1981): Estilos de desarrollo de la industria manufacturera y medio ambiente en la América Latina, *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*, O. Sunkel y N. Gligo, Lecturas N° 36, tomo 2, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- _____ (1988): Los desechos urbano-industriales: ¿nueva rama de desarrollo industrial y tecnológico?, *Ambiente y desarrollo*, vol. 4, N° 1 y 2, Santiago de Chile, Centro de Investigación y Planificación de Medio Ambiente (CIPMA).
- Fajnzylber, Fernando (1990): *Industrialización en América Latina: de la "caja negra" al "casillero vacío"*, Cuadernos de la CEPAL, N° 60, Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.89.II.G.5.
- Gligo, N. (1987): Política, sustentabilidad ambiental y evaluación patrimonial, *Pensamiento iberoamericano*, N° 12, Madrid, Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI)/Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), julio-diciembre.
- Gladwin, Thomas N. (1987): Environment, development and multinational enterprise, *Multinational Corporations, Environment and the Third World*, Ch. Pearson (comp.), Durham, Carolina del Norte, Instituto Mundial sobre Recursos.
- Magariños de Mello, M. (1983): Lineamientos generales para una política ambiental y estudio de caso preliminar en un país en desarrollo, *Manejo de residuos industriales peligrosos*, Industria y medio ambiente, número especial N° 4, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Pearce, P. (1983): Relleno sanitario: ¿opción a largo plazo para la eliminación de residuos peligrosos?, *Manejo de residuos industriales peligrosos*, Industria y medio ambiente, número especial N° 4, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (1984): *Conferencia Mundial de la Industria sobre Gestión del Medio Ambiente (CMIGMA). Resultado y reacciones*, Industria y medio ambiente, número especial N° 5, Nairobi, PNUMA.
- _____ (1987): *Environmental management of small and medium size industries*, Industria y medio ambiente, vol. 10, N° 2, Nairobi, PNUMA.
- Sammy, G. (1982): Environmental assessment in developing countries, tesis de doctorado, Universidad de Oklahoma, *World Environmental Handbook*, World Environmental Centre.
- Sease, D. (1987): Asia's industrial waste could spell profit for U.S. firms. Makers of cleanup gear capitalizing on an environmental awakening, *The Wall Street Journal*, 9 de junio.
- Vinken, W. y P. Waage (1983): Tratamiento de residuos peligrosos en hornos de fabricación de cemento de acuerdo a un programa descentralizado: la experiencia noruega, *Manejo de residuos industriales peligrosos*, Industria y medio ambiente, número especial N° 4, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Whitaker, D. (1987): Bright future tinged with uncertainty, *Development Business*, N° 217, Nueva York, Naciones Unidas, 28 de febrero.