

INDUSTRIA, CONTAMINACION AMBIENTAL Y ESTRUCTURA URBANA

Emilio Pradilla Cobos*

Entre la naturaleza y la sociedad no existe una relación de equilibrio, si no de desigualdad y oposición, variable a lo largo de la historia. Del lado de la sociedad, concreta y fechada, las características cuantitativas y cualitativas de la desigualdad y la virulencia de la oposición dependen de: a) la magnitud, estructura y dinámica de la población; b) la localización de esa población sobre un territorio concreto, dotado de recursos naturales determinados y sus tendencias de cambio; c) la naturaleza, complejidad y dinámica de sus estructuras económico-sociales; d) el nivel de desarrollo científico y tecnológico y sus formas de aplicación; e) la magnitud, composición y dinámica del consumo de bienes y servicios; f) la estructura territorial conformada históricamente por esta organización económico-social y sus procesos de cambio; g) las formas de regulación estatal de la relación naturaleza-sociedad; h) las características de la distribución social de la riqueza; y i) la cultura social sobre la relación naturaleza-sociedad misma. Todos estos procesos, compleja y desigualmente combinados, definen cuantitativa y cualitativamente el carácter y el grado relativo de apropiación, transformación, destrucción o reproducción social de la naturaleza y sus recursos.

En la sociedad actual, todo indica que la naturaleza es la gran perdedora, que los ritmos y magnitudes de la apropiación-destrucción de la naturaleza aumentan aceleradamente, que sus formas se hacen más complejas y enmarañadas, que muchos procesos de destrucción o contaminación de la naturaleza parecen irreversibles, que avanzamos hacia una crisis profunda de la relación naturaleza-sociedad en la que ambas serán perdedoras. Sin embargo, es necesario y prioritario utilizar la naturaleza para satisfacer las *necesidades esenciales de todos* los agentes sociales; en particular, de los cientos de millones de personas que viven hoy en la desnutrición y la pobreza extrema. Pero muchas, quizás la mayoría, de las necesidades y procesos de producción y consumo que hoy explican la explotación-destrucción irracional y acelerada de la naturaleza no son esenciales ni socialmente justificables, sino resultado de la acumulación y la concentración de poder económico y político y del enfrentamiento entre sus agentes e instituciones: el consumo suntuario y la guerra. El actual abuso de la naturaleza puede conducir, quizás ya está ocurriendo, a hacer imposible la sobrevivencia de todos los integrantes de la sociedad de hoy y mañana, de los más responsables de este ecocidio y de los que lo son menos, empezando por sus sectores mayoritarios más débiles.

No queremos en este ejercicio metodológico, privilegiar ninguno de los polos de la relación, sino aportar algunos elementos analíticos básicos para que podamos aproximarnos a

* Profesor Titular del Departamento de Teoría y Análisis, División de Ciencias y Artes para el Diseño. Coordinador del Doctorado en Ciencias Sociales, División de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México D. F., México. Investigador Nacional SNI-SEP.



Emilio Pradilla Cobos / Mont Saint Michel, Francia.

una *desigualdad progresiva* en la relación, que preserve al máximo posible los recursos naturales no renovables, reproduzca los reproductibles y revierta las tendencias destructoras, garantizando crecientemente la reproducción social presente y futura de la mayoría de la población latinoamericana. Es en este marco, que nos interesa la relación entre industria, estructura urbana y naturaleza. La industria en sentido estricto, en forma directa o indirecta, es uno de los sectores de actividad más consumidor de recursos naturales renovables y no renovables, y al mismo tiempo una fuente fundamental, cualitativa y cuantitativamente, de contaminación ambiental. Su localización es mayoritariamente urbana, por que busca apropiarse de las *economías de aglomeración* (externalidades, "ventajas comparativas") propias de la ciudad, o porque su operación genera urbanización, cuando esta no precede a la implantación fabril (Pradilla Cobos, 1984).

Generalmente, el análisis del impacto ambiental de una actividad económica o social se lleva a cabo en forma: a) **aislada**: se observa el proceso directo, separado de las demás actividades encadenadas a él, o de su combinación y mutua determinación con otros procesos y/o cadenas; b) **sec-**

torial; se estudia el impacto sobre el ambiente laboral o humano interno a la empresa o actividad, o el ambiente del entorno, o uno de los elementos ambientales (agua, suelo, aire, etc.), pero no sobre la globalidad de los componentes ambientales involucrados; y c) en sus **manifestaciones directas**, sin tener en cuenta efectos derivados, en el corto o largo plazos, de ese impacto directo. Este procedimiento, adecuado en función de objetivos particulares y fuente de rica información, deja de ser satisfactorio y suficiente cuando tratamos de interpretar el impacto ambiental de grandes industrias o concentraciones de ellas (distritos, zonas o parques industriales) sobre estructuras territoriales complejas como las grandes ciudades y áreas metropolitanas o megalopolitanas, cuyo entramado de procesos naturales y sociales es conformado y, a la vez, modificado por las también complejas relaciones que caracterizan al elemento o conjunto económico-social inserto en la estructura territorial, cuyo impacto ambiental es analizado.

Esta afirmación es válida para el estudio del impacto ambiental sobre estructuras urbanas complejas como las áreas metropolitanas latinoamericanas, derivado del conjunto de relaciones materiales que caracterizan a la industria, y particularmente a parques o zonas industriales donde se combinan empresas de diferentes ramas productivas, combinaciones tecnológicas y dimensiones físicas. En estos casos, es necesario llevar a cabo un análisis integrado de los efectos de la combinación compleja de relaciones y procesos articulados, directa o indirectamente determinados por la producción industrial, sobre las estructuras regionales y urbanas, que tienen efectos sobre la naturaleza. Aislándolos para caracterizarlos, podemos establecer diferentes niveles de análisis, cuya adecuada combinación parece necesaria.

1. Impacto ambiental de cada uno de los instantes del proceso productivo en sentido amplio

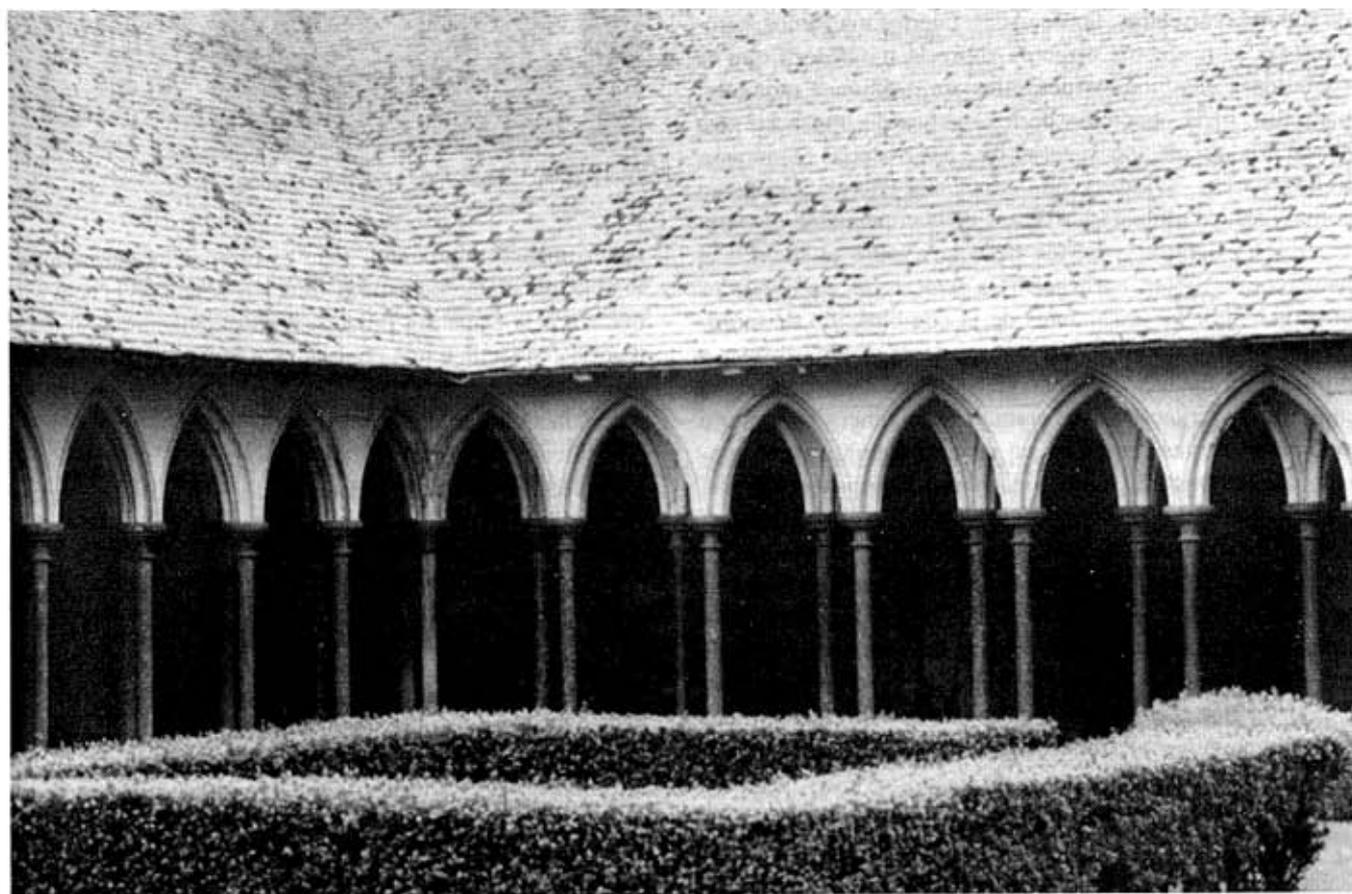
La moderna producción industrial, tal como se presenta en una estructura urbana compleja y socializada, resultante de la división técnica y social, regional e internacional del trabajo (Pradilla Cobos, 1984), aparece como el encadenamiento de múltiples instantes y procesos: a) extracción de materias brutas o primas (agropecuarias, forestales, pesqueras, mineras, etc.); b) transformaciones industriales sucesivas; c) intercambios mercantiles intermedios y finales; d) circulación material de insumos, productos, trabajadores e información (transporte y comunicaciones); y e) consumo productivo o improductivo pero necesario de bienes y servicios como materias auxiliares. Cada uno de estos instantes encadenados, variables según los sectores y ramas industriales y sus grados de desarrollo, genera impactos ambientales específicos, que le son imputables, aislada o conjuntamente, aún si su responsabilidad recae sobre unidades empresariales y/o agentes sociales diferentes, según la división social/técnica del proceso.

1.1. Procesos de extracción de materias brutas o primas

La obtención de materias brutas o primas minerales no renovables, o vegetales y animales renovables, da lugar a un impacto destructor y/o contaminador diferente sobre la naturaleza, según se trate de recursos no renovables, renovables que se renuevan, o que no se renuevan, ya ampliamente documentado por la investigación. Por lo general, estas materias primas o brutas se producen en regiones o países productores distantes, o en territorios rurales o semirurales no integrados a las estructuras o sistemas urbanos complejos analizados, por lo que se deja de lado su estudio o se remite a un ámbito general e indefinido, cuando se analiza el impacto ambiental de un asentamiento industrial y/o urbano concreto. Sin embargo, entre ambos puntos se establece una relación desigual de transferencia de recursos, que afecta a regiones o países enteros: los productores de materias brutas o primas las entregan sin procesar o con un grado mínimo de transformación, a bajo precio, pierden los recursos no renovables y reciben el daño ambiental, sin obtener ingresos para repararlo; y las receptoras obtienen los beneficios contables de la transformación y no tienen que soportar el daño ni los costos de su reparación (Alvater, 1992; Martínez y Schlup-

mann, 1991); en muchos casos, los países, regiones o ciudades donde se lleva a cabo la transformación retornan los desechos de la producción intermedia o final a los ámbitos de extracción primaria, como lo demuestra el creciente tráfico mundial de desechos industriales tóxicos, cuyos lugares privilegiados de destino se ubican en los países atrasados (Greenpeace, 1994).

Un ejemplo paradigmático, es la destrucción de la naturaleza y la contaminación ambiental en los campos y ciudades de la zona petrolera del sureste mexicano, que no se asume como costo económico y social del funcionamiento de la Ciudad de México y su estructura productiva, la mayor consumidora de energía de origen fósil y materias primas de la petroquímica del país (en términos absolutos y relativos), y cuyos usuarios no transfieren recursos al sureste para reparar el daño, si ello fuere posible (Toledo, 1984; López y Ordúz, 1994); la misma relación desigual se presenta entre los países (o regiones) atrasados productores de petróleo y los países desarrollados compradores; la explotación de mineral de hierro sería otro ejemplo del mismo fenómeno. Esta desigualdad en el intercambio de recursos naturales se ha agudizado en las últimas décadas con la caída constante de los precios mundiales de las materias primas, lo que ha llevado a los países productores a aumentar las cantidades explotadas y exportada para compensar la caída del precio unitario,



Emilio Pradilla Cobos / Mont Saint Michel, Francia.

lo que lleva a una nueva caída de este por saturación del mercado; el resultado es el agotamiento acelerado de sus propios recursos, en beneficio de los países importadores.

Con el tiempo, las áreas de producción o extracción de materias brutas o primas, abandonadas o aún en explotación, pueden ser integradas por absorción a estructuras urbanas o metropolitanas, dando origen a daños ambientales y/o humanos mucho mayores: erosión de áreas desforestadas o sobre-explotadas agrícolaemente, con efectos como derrumbes, aludes, variación de cauces de agua, etc.; o minas abandonadas, posteriormente urbanizadas en la superficie, causando hundimientos, vulnerabilidad sísmica y otros riesgos urbanos (Aguilar y Sánchez, 1993). También pueden producirse impactos a larga distancia sobre las estructuras urbanas, por la deforestación y erosión en articulación con cambios en los sistemas hidráulicos; por la contaminación del agua y los alimentos destinados a las ciudades con fertilizantes, herbicidas o pesticidas usados irracionalmente en la agricultura; etc.

1.2. *Procesos de circulación de materias brutas y primas*

El transporte de materias brutas y primas, en el ámbito regional y urbano, genera impactos ambientales diferenciales por: a) la construcción y operación de la infraestructura de soporte (carreteras, ferrocarriles, puertos marítimos, aeropuertos), con efectos directos sobre la naturaleza que es sometida a cambios estructurales, en ocasiones radicales, para ello; b) la operación de los medios de transporte que sirven a la circulación material de estas materias (camiones, trenes, barcos, aviones), que consumen energía, producen contaminación atmosférica (gases de la combustión de combustible) y sonora y vierten desechos sobre el suelo o el agua (combustibles, aceites, partes de desecho, etc.); y c) los efectos ampliados resultantes de la combinación de múltiples procesos simultáneos de transporte de materias brutas o primas, con medios de transporte de otras mercancías, y el individual y colectivo de personas, que genera congestión vehicular, nuevas demandas de infraestructura, mayor consumo de combustible, contaminación atmosférica, etc.

Esta circulación, en un proceso productivo particular o en una combinación de ellos, tiende a centralizarse en la unidad intermedia o final de transformación, la zona, parque o distrito industrial donde se concentran varias unidades, o la estructura urbana donde se localizan, independientemente de su origen concentrado o disperso en los territorios de origen, dando lugar a núcleos conflictivos de tránsito, contaminación atmosférica y vertimiento de desechos.

1.3. *Procesos de transformación industrial*

Cada uno de los procesos de transformación industrial que se combinan y articulan en la producción de un objeto, gene-



Emilio Prodillo Cobos / Mont Saint Michel, Francia

ra un impacto ambiental. Este es diferencial en magnitud, toxicidad y elemento natural afectado, según: a) la rama productiva o la etapa del proceso correspondiente; b) el grado de división técnica y la complejidad de la cadena o red productiva resultante; c) las características concretas del proceso productivo particular; y d) el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado, en el proceso productivo y el producto intermedio o final, analizado en términos de su impacto ambiental y no sólo ni fundamentalmente de su productividad.

El creciente eslabonamiento o encadenamiento entre diferentes procesos productivos y/o unidades fabriles para producir el objeto final, y la forma de inserción en la división regional o internacional de la producción cada vez más compleja e internacionalizada, generan un aumento de la circulación material de bienes intermedios, crecientemente a larga distancia y con múltiples cambios modales de transporte, que viene a sumarse y combinarse con la circulación de materias primas, con las consecuencias antes esbozadas. Un caso ejemplar, entre otros, es la multiplicación de desplazamientos de partes y piezas generado por la *Industria Maqui-*



Emilio Pradilla Cobos / Mont Saint Michel, Francia.

ladora de Exportación en México, y su presión sobre la construcción de nueva infraestructura carretera, ferroviaria o marítima (Pradilla Cobos, 1993. C. III). En estos casos, se repite el mecanismo de intercambio desigual de energía que señalábamos para la producción de materias primas o brutas: el país de origen y destino de las partes o piezas, ensambladas con costos salariales bajos, consume recursos humanos y materiales y deja sus desechos contaminantes en el país, región o ciudad donde se realiza el ensamblaje, pero repatria los beneficios; la maquila mexicana es paradigmática en este sentido (Sánchez, 1989).

La relación entre modernidad tecnológica de un proceso productivo y menor destrucción o contaminación ambiental no es siempre ni necesariamente positiva; lo sabemos para la nucleoelectricidad. Las nuevas tecnologías pueden ser más contaminantes o hacerlo de forma diferente a las anteriores, consumir más recursos naturales no renovables (telas sintéticas por naturales) que las antiguas, o usar insumos más tóxicos o menos biodegradables (creciente incorporación del plástico a muchas ramas industriales), con una relación

inversa: tecnología más moderna igual a mayor contaminación. Pero hay campos como el del consumo energético (López y Ordúz, 1994), el ahorro de materia prima o el control de fugas de contaminantes, en los que sí puede haber una relación directa entre uno y otro factor.

En el momento actual, el impacto del rápido cambio tecnológico en los procesos productivos y los productos, responsabilidad técnica y social de la cadena de procesos de transformación industrial, vinculados a la Investigación y Desarrollo, tiene efectos en sus dos extremos: por el cambio de materias primas básicas, renovables por no renovables, y sus lugares diferenciados de extracción; y por la reducción del tiempo útil de los productos, la aceleración de su obsolescencia por menor durabilidad o envejecimiento tecnológico, que acelera el consumo productivo de materias primas, y puede incrementar la magnitud y la no biodegradabilidad de los desechos de su consumo (fibras vegetales o cartón por fibras acrílicas o plásticos, etc.) (Bosquet, 1977).

El cambio tecnológico está crecientemente determinado por el incremento de la productividad y la búsqueda de la competitividad internacional; su sustentabilidad ambiental es un objetivo totalmente secundario pues por lo general no redundan en beneficios sino en costos mayores de producción. Los países atrasados forman parte de esta carrera ciega a la productividad, pero añaden la circunstancia de funcionar como compradores de tecnología inadecuada para sus condiciones naturales, obsoleta técnicamente o de reuso, más destructoras o contaminadoras de la naturaleza.

La producción industrial es, directamente, fuente fija de contaminación ambiental, en muchos casos de alta toxicidad: a) gases de combustión de energéticos, humos y polvos resultantes de los procesos o del almacenamiento de desechos, evaporación de materias primas, etc.; b) vertimiento de desechos líquidos al sistema de drenaje y a través de este, a las corrientes de agua superficiales o subterráneas; c) almacenamiento temporal inadecuado de desechos sólidos o líquidos; d) daño a largo plazo a la naturaleza por el manejo y depósito inadecuado, pero incontrolable de desechos tóxicos o radioactivos; e) accidentes industriales con efectos coyunturales o estructurales graves. Este impacto es doble: sobre la naturaleza y sobre la población.

Las limitaciones de la legislación de protección ambiental y civil en nuestros países, la corrupción o irresponsabilidad en la acción de los encargados del control, la ausencia de espacios institucionales para la participación de la sociedad civil en estos campos, la permisividad gubernamental derivada de la prioridad otorgada al mantenimiento del aparato productivo y la obtención de inversión nacional o extranjera a cualquier costo aún ambiental, y el uso de la laxitud de ciertos países como una ventaja relativa para el capital transnacional (por ejemplo, en el Tratado Norteamericano de Libre Comercio), acentúan gravemente la potencialidad destructora de la industrial (Arroyo, Calderón y otros, 1993). El drama mundial del tráfico y depósito ilegal de desechos industriales tóxicos o radioactivos es conocido, como tam-

bién el interés de depositarlos en los países atrasados y la permisividad de nuestros gobiernos para permitir este desplazamiento (Ortiz Monasterio y otros, 1987; Sánchez, 1989).

La tendencia continua a la concentración industrial dispersa en las periferias urbanas o a lo largo de las redes de infraestructuras que arman los grandes sistemas metropolitanos o megalopolitanos (por ejemplo, en el Área Metropolitana de la Ciudad de México y el Sistema Urbano Central que estructura), multiplican y fragmentan los puntos de contaminación, y los localizan en tejidos complejos de vivienda, comercio y servicios sociales altamente vulnerables y poco controlables o controlados. En nuestras ciudades, la vetustez e insuficiencia de los sistemas de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas negras en general y en las zonas industriales, y su inexistencia en muchas áreas populares vecinas a los conglomerados industriales, a sus canales de desagüe o sus basureros, elevan los factores de riesgo humano como consecuencia de la contaminación industrial incontrolada. La práctica de supervivencia de los recolectores de basura (*pepenadores*), convierte a sectores pauperizados latinoamericanos en víctimas directas del manejo inadecuado de desechos industriales peligrosos.

1.4. *Procesos de circulación de los productos finales*

La circulación de los productos finales hacia los puntos de distribución mercantil, tiene efectos ambientales con características similares a las señaladas en el punto 1.2., pero su naturaleza, según el proceso productivo, es de dispersión de un punto de producción hacia múltiples puntos de distribución urbana y/o regional, nacional y/o internacional.

En las estructuras urbanas, cada vez más grandes y dispersas, con la multiplicación de los puntos de distribución comercial (centros o zonas comerciales) y su concentración puntual, aumenta los flujos cruzados de transporte: de **dispersión** desde las áreas productoras (zonas y ciudades industriales) a los múltiples puntos de venta; y de **concentración** desde múltiples puntos de producción, a los puntos de intercambio (centros y ciudades comerciales).

En nuestros países, el desarrollo del ferrocarril o los medios de navegación para transporte de mercancías fue limitado, temporal y técnicamente discontinuo; fueron sustituidos rápidamente por los medios más contaminantes: los automotores. El crecimiento del tráfico de grandes camiones de transporte de materias brutas y primas, equipo y mercancías, con su propia contaminación, es una de las causas de la congestión vehicular inter e intraurbana, y del incremento de la contaminación atmosférica y por desechos. En la actualidad, la liberación comercial rápida y sin regulaciones ambientales correlativas (por ejemplo, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte), la penetración masiva de productos del exterior, la desindustrialización y la maquiladización de nuestros países, acentúan este proceso.

1.5. *Procesos de intercambio mercantil*

El almacenamiento e intercambio mercantil de los productos manufacturados, generan impactos ambientales en los puntos de ubicación, imputables a una o muchas cadenas productivas, aunque no a una empresa o agente social particular. La red de lugares de intercambio se hace densa en la estructuras urbanas complejas, se fragmenta en múltiples concentraciones puntuales, desborda su ámbito local de compradores, abarcando muchas veces la región o varios países, combinando y multiplicando sus impactos ambientales: sobre el suelo en su asentamiento físico, caracterizado por las grandes áreas de estacionamiento; sobre el consumo de energía y agua; sobre la evacuación de desechos líquidos y sólidos; y por los desplazamientos de los agentes del intercambio y los compradores, en sus múltiples combinaciones. Una parte sustancial de la congestión vehicular y la contaminación atmosférica en las ciudades se debe a los flujos de bienes, servicios y personas relacionados con el intercambio mercantil de productos manufacturados.

1.6. *Procesos de consumo*

Los procesos de consumo-obsolescencia-destrucción de bienes manufacturados, determinados desde la investigación, el diseño y la producción, implican múltiples impactos ambientales: a) aumento de consumo de recursos no renovables (derivados del petróleo, aluminio y mineral de hierro, materiales cerámicos, etc.) y la generación de desechos por las envolturas y empaques cada vez más complejas y no biodegradables (sobre todo derivados del petróleo); b) por el trabajo que implica o genera el uso-obsolescencia-destrucción de los objetos y las actividades que interconecta (en el auto-transporte: gasolineras, talleres de mantenimiento y sus desechos, consumo de combustible, congestión vehicular, etc., que constituyen una nueva cadena de consumo); y c) la eliminación de desechos líquidos, sólidos o gaseosos del consumo de los objetos: envases, excedentes de productos químicos, grasas industriales y automotrices, automotores y partes obsoletas, pañales desechables, juguetes usados, etc.

La superación de la onda larga recesiva de la economía mundial, iniciada a finales de los años sesenta y agudizada en los ochentas (Mandel, 1986; Pradilla Cobos, 1993), ha puesto el acento, entre otros aspectos, sobre: la aceleración del cambio tecnológico de los productos y su rápido envejecimiento técnico relativo o su destrucción material (Bosquet, 1977); la competencia abierta y exacerbada entre productores a escala mundial, por el control de los mercados; y por lo anterior, la publicidad, que incluye el empaque de los productos para incentivar su compra. Ello conlleva un incremento de los desechos del consumo de los bienes y servicios, una parte de los cuales no tiene ninguna utilidad para el usuario ni satisface ninguna necesidad (publicidad, empaques), como lo demuestra la composición de la basura urbana.

1.7. Procesos articulados a la producción y el intercambio de las manufacturas

Las cadenas productivas, de realización mercantil y consumo, suponen el eslabonamiento de múltiples *condiciones generales para la acumulación* (Pradilla Cobos, 1984, C. II y III) o servicios que tienen un impacto ambiental: la producción de energía eléctrica y otros energéticos; el suministro de agua potable; las comunicaciones, crecientemente vinculadas a la producción con la microelectrónica, la robotización y los sistemas just in time de fabricación; o las tarjetas de crédito y los controles de inventarios en el intercambio; los sistemas financieros y bancarios en todos los instantes del proceso; los servicios de seguridad; etc. Todos ellos se relacionan con el proceso productivo como materias primas o auxiliares, o son sus prolongaciones en la circulación mercantil o monetaria, o en los ciclos de realización. Suponen en sí mismos procesos de circulación material y personal; y no pueden aislarse en un análisis totalizador, del núcleo determinante de la producción industrial y sus implicaciones territoriales y ambientales.

Entre ellos, merecen especial atención, en el análisis global del impacto ambiental de la industria, la producción de energéticos (energía eléctrica, combustibles y lubricantes, gas industrial), y el suministro de agua potable, de los que la producción es gran consumidora, cuyos efectos cuantitativos

y cualitativos crecientes se proyectan a miles de kilómetros de las fábricas usuarias (zonas petroleras, corrientes de agua, etc.) con implicaciones profundas sobre los medios naturales y humanos.

1.8. Procesos de circulación (transporte) de la fuerza de trabajo

Entre todos estos elementos del proceso económico que tiene como vértice la producción industrial y sus áreas dispersas de concentración, se realizan intensos y complejos flujos de fuerza de trabajo y de compradores y usuarios, que combinados con las extensas, anárquicas y dispersas estructuras urbanas latinoamericanas, y los rezagos históricos del transporte colectivo, público o privado, determinan el ya clásico *problema del transporte urbano* para los sectores populares, el uso del sistema poco racionales y muy contaminantes de transporte colectivo (por ejemplo, microbuses), la rápida multiplicación del transporte individual en las capas medias y altas minoritarias, la congestión vehicular y los altos índices de contaminación atmosférica, cuyos mayores exponentes son Ciudad de México, Sao Paulo y Santiago de Chile (Greenpeace, 1993; Henry y Figueroa, 1985; Legorreta, 1989).



Emilio Pradilla Cobos / Mont Saint Michel, Francia.



EMILIO PRADILLA

1.9. Procesos de localización territorial y consumo de suelo

Todas estas actividades constitutivas del ciclo producción-intercambio-circulación-consumo de mercancías, en el cual el instante de la producción industrial es determinante, se localizan sobre el territorio (que la naturaleza soporta), consumen suelo y requieren inmuebles e infraestructuras (soportes materiales). En la trama territorial crecientemente dispersa, dentro de áreas o sistemas de concentración, la localización de estas actividades modifica acumulativamente el funcionamiento de los ciclos naturales, incrementa y potencia las fuentes de contaminación ambiental. El suelo requerido es tomado de las reservas forestales o de los campos de cultivo y en su adecuación a la construcción se modifica su topografía y los cursos del agua. En la construcción de inmuebles e infraestructuras (*Condiciones generales de la producción y el intercambio*) se utilizan materiales e insumos en cuya base están recursos naturales renovables o no renovables.

La competencia mercantil exacerbada, la búsqueda de mayor productividad y competitividad en la internacionali-

zación neoliberal de la acumulación de capital, incluyen también: a) la selección de nuevas localizaciones para los procesos; b) la ampliación, modernización y refuncionalización de las instalaciones fabriles, comerciales y las infraestructuras; c) la producción y el uso de nuevos materiales monetariamente más económicos y presumiblemente más funcionales, pero ambientalmente más costosos, por que utilizan recursos naturales no renovables, no biodegradables ni reciclables (Por ejemplo, los plásticos) y cuya producción y ensamblaje en la obra requiere más energía.

2. Impacto ambiental endógeno y exógeno de cada instante del proceso productivo.

En cada uno de los instantes encadenados en los procesos antes mencionados, nos encontramos con impactos ambientales de naturaleza *endógena* y *exógena*.

Los *endógenos*, son los derivados de la actividad concreta, sus soportes inmobiliarios, medios materiales, condiciones generales y particulares y procesos, que destruyen directamente la naturaleza, contaminan el ambiente y afectan la salud de sus propios agentes inmediatos: sus trabajadores en

el ámbito laboral y sus consumidores o usuarios. Por ejemplo, la contaminación atmosférica en el interior de una fábrica, que afecta a sus obreros.

Los **exógenos** se refieren a los impactos sobre: la naturaleza circundante; los demás sistemas naturales que se eslabonan al directamente afectado por el proceso; los efectos indirectos sobre otras cadenas productivas; los cambios en relaciones y procesos sociales que repercuten sobre la naturaleza y la contaminación; y sobre los agentes sociales no involucrados directamente, pero afectados por el proceso o por su impacto secundario sobre otros procesos. Un ejemplo sintético sería el impacto de las aguas residuales de la industria del Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM), que a través del sistema de drenaje llegan a la cuenca hidrológica del Golfo de México, contaminando los ríos y el mar, las tierras irrigadas o las costas y sus productos, y afectando a todos los habitantes ribereños de unos y otro; esta contaminación se revierte sobre los habitantes del AMCM a través del agua y los productos agrícolas y pesqueros contaminados.

En un análisis global, totalizante, de los impactos ambientales de la industria en las áreas urbanas, deberíamos, por tanto, establecer la diferenciación y llevar a cabo el análisis simultáneo de los impactos **directos e indirectos** de cada uno y el conjunto de componentes de una cadena productiva y/o de un complejo o zona industrial.

3. Impacto ambiental de la combinación de procesos productivos, sobre todo al concentrarse en zonas o parques industriales de estructuras urbanas complejas

La gran complejidad de las estructuras urbanas actuales, la concentración-dispersión de múltiples actividades productivas (ubicadas en gran medida en zonas y parques industriales), de intercambio, de consumo productivo y para la reproducción de la población, multiplican los puntos de impacto ambiental y los concentran en ámbitos territoriales limitados; esta combinación no actúa solamente como sumatoria, potencia los efectos negativos sobre la naturaleza y el ambiente al combinarse con otros, genera efectos colaterales sobre otros procesos naturales o sociales, transformándolos en dañinos para la naturaleza y contaminadores ambientales, o ampliando su peligrosidad.

Esta combinación actúa no sólo sobre el ambiente urbano en sí mismo y sus agentes sociales internos; el impacto ambiental se proyecta sobre vastas áreas territoriales y amplios sectores sociales: la sobreexplotación hidráulica para la industria y la vida urbanas en áreas agrícolas remotas del territorio; la contaminación de corrientes de agua y los suelos irrigados con las aguas negras urbanas, en amplias cuencas hidrográficas y el mar; la invasión de terrenos rurales periféricos a las ciudades con desechos industriales peligrosos; etc.

La hipótesis central que formulamos es que, independientemente de la validez de un análisis particular (una industria; un instante de un proceso productivo, el impacto endógeno o exógeno), la complejidad, combinación y potenciación de los impactos ambientales de la industria, de los procesos encadenados y de sus efectos sobre otros procesos urbanos, exigen un análisis global, totalizador, interactivo entre todos ellos, si queremos conocer, medir y actuar sobre sus impactos y efectos reales sobre la naturaleza, la estructura urbana y sus múltiples agentes sociales. El número de industrias, su concentración territorial, la cantidad de procesos encadenados a ellas y su dispersión, hechos cuantitativos, se convierten en cualitativos y transforman cualitativamente la naturaleza y agresividad del impacto ambiental.

En otro orden de ideas, tal impacto ambiental, aparentemente invariable para un proceso particular, es sustantivamente agravado por las condiciones económicas, políticas y sociales que regulan y enmarcan la relación productiva, los sistemas naturales y el impacto ambiental mismo: a) los condicionamientos económicos y sociales globales del cambio tecnológico y el carácter de los procesos de trabajo en su desigual desarrollo sectorial y ramal; b) el grado de desarrollo económico, tecnológico, político, y cultural de la sociedad y/o el ámbito territorial; c) las coyunturas económicas y formas de regulación que determinan y enmarcan la operación de la cadena producción, intercambio y consumo; d) la naturaleza y alcances de las normas y legislaciones aplicadas a la cadena y sus impactos ambientales endógenos y exógenos; y e) los alcances y límites de las acciones estatales y sociales para prevenir, controlar o revertir los impactos ambientales de la cadena de producción, intercambio y consumo.

4. La reestructuración económica y el impacto ambiental de la industria urbana en América Latina

En la fase actual de *nueva internacionalización regionalizada del capital*, liberación comercial, ajuste estructural interno, reforma del Estado y cambio en las relaciones sociales en América Latina, todos estos parámetros se están modificando aceleradamente, lo que exige un análisis riguroso de las implicaciones ambientales de las cadenas de producción, intercambio y consumo, como totalidad, realizado en forma integral, sobre las estructuras territoriales complejas, en particular sobre las grandes ciudades y áreas metropolitanas.

En particular, es necesario resaltar dos relaciones cambiantes. La primera tiene que ver con la extinción de la planeación territorial y ambiental, como parte de la *desregulación*, en aras del nuevo protagonismo del mercado. En el tema que nos ocupa, como en otros muchos, el mercado, como hipotética síntesis de las acciones privadas, no puede establecer los equilibrios necesarios para garantizar que los sistemas productivos exploten y reproduzcan racionalmente los recursos naturales y protejan el ambiente para las genera-

ciones presentes y futuras. El intercambio y la sumatoria de intereses individuales regidos por las leyes de la ganancia privada, no son identificables con el interés colectivo. Es necesaria una *regulación social* del uso de los recursos y las condiciones de operación de los sistemas productivos, realizada conjunta y democráticamente por el Estado y la sociedad civil: una *planeación ambiental democrática*. Ello es también válido para la planeación territorial, casi olvidada o inutilizada, en lo que se relaciona con la regulación de la localización de los componentes de las cadenas productivas y de realización mercantil y las condiciones generales que las articulan, en las estructuras urbano-regionales (Pradilla Cobos, 1993 y 1994; Grupo *Democracia y Territorio*, 1994).

No bastan para ello las opciones discutidas entre los sectores involucrados, que aún no se aplican: el impuesto al consumo de recursos naturales y a su contaminación, la transferencia del *costo ambiental* al precio de los productos, o la obligación de reparar el daño ambiental causado. Todas ellas se enfrentan a dos dificultades mayores: no hay forma de fijar un costo o un precio a los recursos naturales no renovables a voluntad por el hombre; y los que desaparecen, aunque pudieran ser reproducidos, ya no será posible recuperarlos, por lo que su valor es incalculable. La única alternativa es la regulación social, con miras a la constitución de nuevos patrones de producción, reproducción y consumo.

En segundo lugar, la liberación comercial, la apertura a la inversión extranjera, la *maquiladorización* de América Latina, en el camino hacia la regionalización hemisférica de mercados de mercancías y capitales, han convertido a la limitada e incumplida legislación de protección ambiental en una ventaja relativa de nuestros países, para la relocalización de procesos productivos sucios o de desechos industriales peligrosos; es una *ventaja relativa espúrea* que la sociedad tiene que eliminar, para salvaguardar nuestro hábitat y nuestro futuro, mediante la homologación concertada de las normas ambientales con las vigentes en los países de origen del capital. Se deriva, por tanto, al mismo tiempo, la prohibición de ingreso de *empresas sucias*, o de los desechos peligrosos, tóxicos o radioactivos provenientes de otros países.

En todos estos casos, sólo los análisis totalizadores de los impactos ambientales debidos al complejo encadenamiento de procesos que es la producción industrial y la realización mercantil de sus productos, permitirá conocer los riesgos, costos y alternativas reales. Sobre todo, cuando se trata de analizarlos en estructuras físico-sociales complejas como las grandes ciudades y metrópolis del continente.

Bibliografía

- Aguilar, Adrián Guillermo y María de Lourdes Sánchez (1993), "Vulnerabilidad y riesgo en la Ciudad de México", en *Ciudades*, núm. 17, enero-marzo de 1993, Red Nacional de Investigación Urbana, México.
- Arroyo, Alberto, Jorge A. Calderón y otros (1993), *Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Análisis, crítica y propuesta*, Red Mexicana de Acción Frente al Libre Comercio, México, 1993.
- Alvater, Elmar (1992), "Sobre las bases ecológicas del modelo fordista", en *Economía, Teoría y Práctica*, núm. 3, 1992, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Bosquet, Michel (1977), *Ecología y Libertad*, Gustavo Gili, España, 1979.
- Greenpeace (1993), *Ciudades libres de autos*, documento fotocopiado, México, 1993.
- (1994), *América Latina, ¿basurero tóxico?*, Programa videograbado, México, 1994.
- Grupo *Democracia y Territorio* (1994), *La recuperación democrática del territorio y el medio ambiente de México*, fotocopia, México, 1994.
- Henry, Etienne y Oscar Figueroa (Comps.) (1985), *Transporte y servicios urbanos en América Latina*, INRETS y CIUDAD, Quito, 1985.
- Legorreta, Jorge y Angeles Flores (1989), *Transporte y contaminación en la Ciudad de México*, Centro de Ecodesarrollo, México, 1989.
- López, Roberto y Enrique Ordúz (1993), "Desarrollo industrial, consumo de energía y contaminación atmosférica en México", en *Ciudades* núm. 21, enero-marzo de 1994, Red Nacional de Investigación Urbana, México.
- Mandel, Ernest (1986), *Las ondas largas del desarrollo capitalista*, Siglo XXI Editores, España, 1986.
- Martínez Alier, Joan y Klaus Schlupmann (1991), *Economía y ecología*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.
- Ortiz Monasterio, Fernando, Cristina Cortinas de Nava y Ma. de Lourdes Maffey García (1987), *Manejo de los residuos industriales peligrosos en México*, Fundación Universo Veintiuno A.C., México, 1987.
- Pradilla Cobos, Emilio (1984), *Contribución a la crítica de la teoría urbana. Del "espacio" a la "crisis urbana"*, Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México, 1984.
- (1993), *Territorios en crisis, México 1970-1992*, Red Nacional de Investigación Urbana y Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México, 1993.
- (1994), "Regulación social de los recursos no renovables", en Castillo, Laura Izel (Comp.) (1994), *Desarrollo sustentable: ¿una solución?, ¿una utopía?*, Secretaría del Medio Ambiente del Partido de la Revolución Democrática, México, 1994.
- Pradilla Cobos, Emilio, Alicia Peralta Sánchez y Cecilia Castro García (1991), *Si hubiera otro terremoto en la Ciudad de México. Alternativas para la acción ciudadana*, Grupo de Investigación de la Unión de Vecinos y Damnificados 19 de Septiembre, reporte de investigación inédito, México, D. F.
- Sánchez, Roberto (1989), "Contaminación de la industria fronteriza: riesgos para la salud y el medio ambiente", en González Aréchiga, Bernardo y Rocio Barajas Escamilla (Comps.) (1989), *Las maquiladoras: ajuste estructural y desarrollo regional*, El Colegio de la Frontera Norte y Fundación Friedrich Ebert, Tijuana, México, 1989.
- Toledo, Alejandro (1984), *Como destruir el paraíso. El desastre ecológico del sureste*, Centro de Ecodesarrollo y Ediciones Océano, México, 1984.