



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

EL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESARROLLO
INDUSTRIAL MANUFACTURERO EN MEXICO

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN ECONOMIA

P r e s e n t a :

FELIPE ALBINO GERVACIO

México, D. F. 1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DEDICATORIA

A mis padres:

Con cariño y amor, por la motivación que me brindaron para superarme profesionalmente y ser un ejemplo a seguir en mi vida.

A mis hermanos:

Por el apoyo, amistad y confianza que siempre me mostraron en los momentos mas difíciles de mi vida.



Al Mto. Fernando Talavera Aldana, por dedicarme gran parte de su tiempo para dirigir este trabajo de tesis, pero sobre todo por su amistad, confianza y apoyo moral.

Al Dr. Américo Saldivar Valdés, como coasesor de esta tesis, y por el interés que muestra en la formación académica de sus alumnos creandoles la inquietud sobre el tema del Desarrollo Sustentable.

A Rosario García Blanco, por su confianza, afecto y el tiempo que dedico desinteresadamente para proporcionarme información sobre el tema y concluir satisfactoriamente este trabajo.



“Desperdiciar, destruir nuestros recursos naturales, socavar y extenuar la tierra en lugar de usarla de manera que prospere, significará que cuando llegue el momento de entregarla, enriquecida y fecunda, a nuestros hijos, estará ya devastada”.

Anónimo

“Muchas de las necesidades esenciales del ser humano pueden ser satisfechas solamente mediante bienes y servicios suministrados por la industria... La industria tiene la capacidad de mejorar o degradar el medio ambiente; invariablemente, hace ambas cosas.”

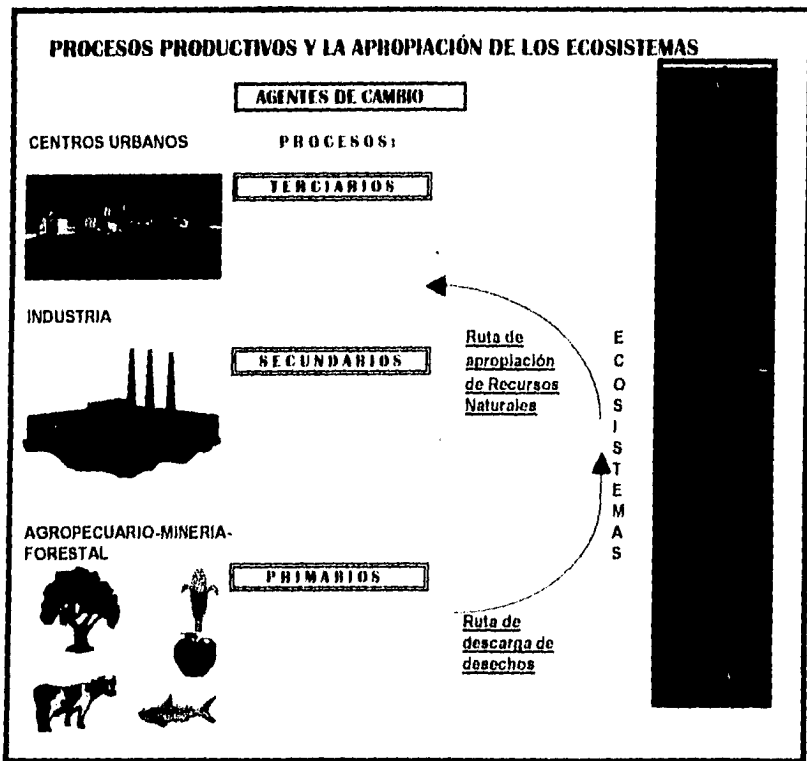
Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987

“Reconocemos que el desarrollo sostenible empieza por casa, que los costos del desarrollo deben incluir íntegramente los costos de preservación, ya que si no se pagan ahora, serán extraídas del proceso de desarrollo, o de otra parte.”

Rajiv Gandhi



**EL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESARROLLO - INDUSTRIAL
MANUFACTURERO EN MÉXICO**





**EL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESARROLLO INDUSTRIAL -
MANUFACTURERO EN MÉXICO**

ÍNDICE:

Introducción.	1
---------------	---

CAPITULO 1

1.- El impacto ambiental y la dependencia industrial en los países subdesarrollados.	8
1.1.- El debate ambiental en el mundo.	10
1.1.1.-El enfoque de los países subdesarrollados.	12
1.2.- El aspecto ambiental en el desarrollo industrial.	15
1.2.1.- El caso de la industria manufacturera .	18

CAPITULO 2

2.- La industria manufacturera y los problemas ambientales en México.	23
2.1.- El caso de la desincorporación de empresas paraestatales.	25
2.1.1.- El medio ambiente ante el ingreso de México al GATT.	27
2.2.- La actividad industrial y la degradación ambiental.	28
2.2.1.- El uso de la energía y su impacto ambiental.	31
2.2.2.- Intensidad ambiental.	32
2.3.- Antecedentes jurídicos sobre protección al medio ambiente.	35

CAPITULO 3

3.- La dinámica manufacturera y la contaminación industrial.	40
3.1.- Contribución de la industria manufacturera al Producto Interno Bruto.	41
3.1.1.- Indicador de producción de la industria y su importancia relativa.	43



3.1.2.- Aspectos de la contaminación industrial como actividad económica.	46
3.2.- Efectos ambientales de la contaminación industrial.	49

CAPITULO 4

4.- El Producto Interno Neto Ecológico como cuentas del inventario natural y el caso de la gestión ambiental en México.	55
4.1.- Producción y Producto Interno Neto Ecológico a nivel nacional.	57
4.1.1.- Producción y Producto Interno Neto Ecológico en la industria manufacturera.	60
4.2.- Las acciones gubernamentales para controlar la contaminación industrial.	62
4.2.1.- El enfoque del impacto y riesgo ambiental.	66
4.3.- Acerca de la gestión ambiental como normatividad de protección al medio ambiente.	70

APENDICE

A) La industria contaminante con destino al medio ambiente	78
B) Externalidades	80
C) Optimo de Pareto	84
D) Impuesto Pigou (el que contamina paga)	86
E) Análisis Costo-Beneficio	88
E-1) Tasa de descuento	91

CONCLUSIONES	93
--------------	----

BIBLIOGRAFIA	100
--------------	-----



EL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESARROLLO INDUSTRIAL - MANUFACTURERO EN MÉXICO

Introducción

A lo largo del tiempo la actividad económica ha hecho uso de los recursos naturales para obtener bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas básicas; sin embargo, las bases naturales de la actividad económica se han ido deteriorando y su capacidad productiva ha ido disminuyendo. Hoy día el medio ambiente no permite una mayor calidad de vida, ya que el uso irracional de los recursos naturales hace que se pierdan oportunidades de mayor satisfacción. También se han provocado procesos graves de degradación ambiental, tales como la contaminación, la escasez de agua y la destrucción de la biodiversidad, la erosión de tierras fértiles, la deforestación de selvas y bosques, lo que se traduce en serios obstáculos para el crecimiento y desarrollo económico de la humanidad.

Los problemas ecológicos señalados tienen su origen en una mala planeación de los procesos productivos que implica la explotación de los recursos naturales para cubrir fundamentalmente las necesidades humanas; cabe mencionar que la gran mayoría de los seres humanos en el mundo no es consciente de lo que significa el desarrollo económico a nivel social a través de la modernización y el uso de tecnología en la industria. Todo lo contrario, la sociedad capitalista está preocupada por obtener en el corto plazo los mayores beneficios personales y olvida medir el impacto que podría ocasionar, tanto en la sociedad como en el medio ambiente.

El estudio de dicho problema se ha dividido en varias vertientes para tratar con mayor profundidad el tema; si bien se ha llegado a criterios de preservación y protección del ambiente, así como a la necesidad de vincular las políticas ambientales con las económicas, sociales, educativas, etc., para alcanzar el desarrollo sustentable, en donde se pretenda fomentar un crecimiento y desarrollo que valore y reinstale el capital natural,



satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las de las generaciones futuras.

El concepto de desarrollo sustentable a impactado en las políticas ambientales a seguir a nivel mundial. Recientemente se han obtenido avances en el conocimiento de temas como el deterioro ambiental y la conservación ecológica. Los foros internacionales se reúnen con la asistencia de casi todos los gobiernos del mundo, con el fin de llegar a acuerdos que tengan la misión de impulsar el desarrollo sustentable. México, en el curso de los últimos años, ha tenido una gran participación en dichos acuerdos y ha logrado involucrar a la administración pública en diversas políticas sectoriales, que jurídicamente inciden sobre la gestión ambiental permitiendo definir acciones en este ámbito.

En México se considera al suelo, agua, flora, fauna y recursos minerales como propiedad de la nación¹, estos forman parte de una estrategia del desarrollo y crecimiento económico nacional. En el aspecto de la industrialización la preocupación por el medio ambiente representó un papel bastante secundario en la toma de decisiones gubernamentales; los efectos del uso ineficiente del capital natural y el proceso de contaminación creciente hasta ahora no se han vislumbrado como indicadores políticos importantes.

Tenemos como ejemplos las zonas metropolitanas (Guadalajara, Monterrey y D.F.) y los parques industriales² en donde la calidad del agua y el aire, han alcanzado a través del tiempo graves deterioros irreversibles. Asimismo el tipo de uso del suelo ha ocasionado desplazamientos de las actividades agrícolas a actividades industriales, en donde las cadenas productivas son más complejas y requieren de un mayor dinamismo tecnológico-industrial a partir de la fuente natural como proporcionador de insumos.

¹ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, Edit. Porrúa, 1991, Capítulo I, art. 5to, pp 10.

² Áreas destinadas al establecimiento de industrias, a las que se agregan servicios comunes, zonas cívicas, centros comerciales, áreas recreativas y cinturones verdes que protejan el desarrollo de las zonas



El desarrollo industrial y tecnológico ha proporcionado avances necesarios en los sectores de la actividad económica, como parte de la fuerza conductora del crecimiento económico. Sin embargo, esto ha incidido negativamente en el medio ambiente, pues los resultados en esa materia parecen no ser tan satisfactorios, ya que su impacto ambiental "es el reflejo que tiene la actividad del hombre o el fenómeno natural en los organismos vivos (biótico) y en el medio ambiente no vivo (abiótico)"¹.

Dicha aseveración mantiene de frente el dilema entre los costos ecológicos y los beneficios económicos, en donde se ha decidido por los segundos frente a los primeros. Por ejemplo, en los países de alta industrialización se formula dicha problemática a través de un balance entre los costos y beneficios, empleando normas que introducen los costos ecológicos en los cálculos de rentabilidad de la empresa². El papel del gobierno en este sector de la economía normalmente asume un postura impulsora, pues "en economías donde predomina la propiedad privada y el libre mercado, los gobiernos esperan ser un blanco para la economía y llevan a cabo funciones empresariales de negocios privados"³; este es considerado el camino que México ha seguido en los últimos años: una economía de libre mercado.

Una característica esencial (esquema 1), en donde necesariamente se deben reflejar los costos de la contaminación industrial, es el criterio de las externalidades positivas y negativas, las cuales no tienen un precio de mercado. En la industria manufacturera, cuando una empresa actúa en competencia perfecta no incurre en costos asociados a la

¹ INEGI, *Estadísticas del Medio Ambiente*, México, 1994, pp. 432

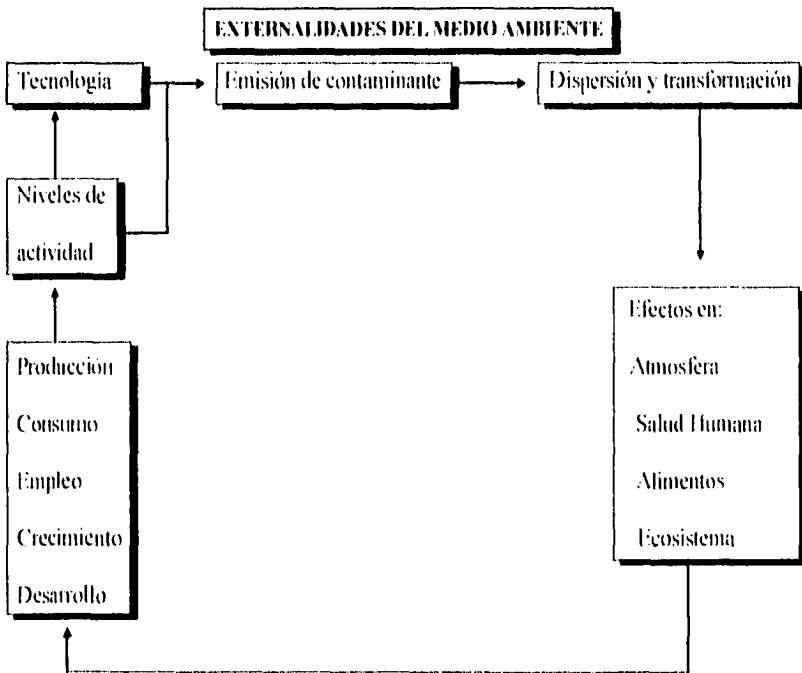
² "La crítica de los economistas a este enfoque plantean que la economía ambiental se enfrenta ante la contradicción entre crecimiento y distribución y entre conservación y desarrollo... y plantea que estas contradicciones no se resuelven mediante un balance de costos ambientales y beneficios económicos, sino con la construcción de un nuevo paradigma de productividad que articule los procesos naturales y tecnológicos que se encuentran dentro de la racionalidad de un desarrollo sustentable". Leff, Enrique, *Ecología y capital*, México, Siglo XXI, 1994, pp. 100-101

³ Kemp, Tom, *Modelos históricos de industrialización*, Barcelona, Editorial Fontanella, 1981, pp. 34



contaminación que produce su actividad económica, pues si bien ve reflejados sus beneficios con altas ventas, pareciera saber que sus externalidades implican subsidios en la producción misma⁶. Por ejemplo, dentro del sector manufacturero podemos ubicar a dicha empresa que desecha residuos tóxicos peligrosos sin tratamiento alguno, con el objeto de reducir costos en su actividad presupuestal, pero además que no tenga una partida que controle el gasto para el tratamiento o almacenamiento de los desechos peligrosos que genera, y esto tiene un impacto en el costo social, en donde el Estado tiene que ejercer partidas presupuestales para manejar estos residuos. Lo anterior ejemplifica una externalidad negativa.

ESQUEMA 1



⁶ W. Pearce David, *Economía ambiental*, México, Fondo de Cultura Económica, 1985, pp 192-193.



Estas externalidades se pueden ver en el lugar donde se ubican los parques industriales, que es donde mejor se manifiesta la presión que ejercen sobre el capital natural. O las externalidades fronterizas entre México y Estados Unidos, desde el río Bravo hasta los basureros clandestinos de residuos peligrosos provenientes del vecino del norte, son externalidades negativas que impactan en la sociedad y que ocasionan altos costos económicos como ecológicos.



La estructura de la presente investigación consta de cuatro capítulos, un apéndice y un apartado de conclusiones elaborados de la siguiente manera:

El primer capítulo explica los enfoques del problema del medio ambiente en materia industrial a nivel mundial, por el lado de la situación económica y por la relación que guarda con el medio ambiente, además se examina el comportamiento de la industria en relación con la política económica establecida y su vinculación con las medidas de control de la contaminación promovidas por el Estado.

El segundo capítulo ubica el contexto de la industria manufacturera, señalando las características específicas que ubican un mayor o menor grado de la degradación ambiental en las ramas manufactureras más contaminantes. De igual forma se añade la legislación en materia de protección al medio ambiente como medidas de normatividad, asimismo se señala la deficiencia de aplicación de instrumentos económicos que graven el impacto del costo ecológico en la industria manufacturera.

El tercer capítulo ubica aspectos económicos de la actividad industrial manufacturera dentro del producto interno bruto, así como la participación de cada una de las divisiones que la conforman dentro del total del PIB manufacturero, mencionando la disminución de la actividad económica estatal en el sector manufacturero y el aumento del sector privado dentro de la misma. Al examinar el comportamiento económico vemos que ello repercute en el medio ambiente en donde se puede observar la existencia de externalidades negativas que impactan en la sociedad, a la salud humana y en la tierra, agua y aire.

En el cuarto capítulo se presenta el análisis de las cuentas del patrimonio natural en México, en donde se muestra el efecto del deterioro ambiental, el agotamiento del capital natural y la depreciación de los activos económicos a través del impacto en el valor agregado generado, que es menor al que tradicionalmente conocemos en las cuentas económicas nacionales. Adicionalmente se menciona el aspecto jurídico ante la firma de Acuerdos Paralelos sobre Cooperación Ambiental en el Tratado de Libre Comercio de



América del Norte y su vinculación con la evaluación de impactos ambientales en el periodo de 1988 a 1994.

En el apéndice se explican los instrumentos de medición de los principales enfoques teórico-económicos a partir de la contaminación industrial en el medio ambiente, tales como el enfoque de las externalidades, impuesto Pigou, el óptimo de Pareto y se explica el análisis costo-beneficio en relación con la tasa de descuento.

Por último en este trabajo se presentan las conclusiones del mismo, y se hace referencia a propuestas que orienten a un mejor manejo del medio ambiente en la actividad industrial del país.



CAPÍTULO I

El impacto ambiental y la dependencia industrial en los países subdesarrollados

En este capítulo se señalan los lineamientos sobre el tema del impacto ambiental dentro del entorno de los países desarrollados y subdesarrollados, a partir de su relación con el medio ambiente y su vinculación con la actividad industrial. El subdesarrollo puede ser catalogado como el resultado de la dependencia de los países desarrollados.

Los problemas del medio ambiente, por una parte han evidenciado una crisis ecológica, pero por otra han propiciado la inquietud a nivel mundial, lo que ha permitido conformar un binomio indispensable entre países desarrollados y subdesarrollados para solucionar estos problemas. Para ello se deben considerar soluciones y propuestas en el entorno mundial que signifiquen integrar elementos de política ecológica con aspectos de dependencia tecnológica, sustitución de modos de producción tradicionales y reducción de actividades nocivas, que generan consecuencias graves en la utilización del capital natural¹. Es necesario considerar dentro de la actividad industrial a la maquilataria que se importa de los países desarrollados, incluyendo los grados de contaminación industrial que genera durante el proceso productivo y el impacto negativo que ocasionan en el medio ambiente.

México ha participado en las convenciones mundiales que se han realizado acerca del medio ambiente y desarrollo, pero sin comprometerse realmente, ya que el sector industrial mexicano tiene características de dependencia estructural y se carece de una base sólida en tecnología y ciencia, además de una ausencia de estudios sobre impacto ambiental. En cierto sentido su postura ha tenido una orientación más de carácter económico que ecológico; si bien en los primeros años de la década de los ochenta se pretendía lograr cambios significativos en la eficiencia y productividad de la industria

¹ El capital natural como acervo de sistemas y elementos naturales que tienen una importancia crucial para el desarrollo social y económico y la calidad de vida, incluye bosques, selvas, suelo, subsuelo (minerales), agua, aire limpio, tierra, equilibrio climático, etc... Quadri de la Torre, Gabriel, "Economía, sustentabilidad y política ambiental", en Yúnes-Naude, Antonio, *Medio ambiente Problemas y soluciones*, El Colegio de México, México 1994, pp. 22.



nacional como una importante fuente generadora de divisas; los problemas de la contaminación y la sobreexplotación de recursos naturales se soslayaron.



1.1.- El debate ambiental en el mundo

Las convenciones mundiales para tratar problemas sobre medio ambiente como el Club de Roma en , el Informe Palma y la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente, la Declaración de Estocolmo y el Informe del Club de París, son eventos que han evidenciado la crisis energética, ecológica y de desarrollo y crecimiento económico en el mundo.

En estos foros se ha justificado que la economía y la ecología "nos atan con redes cada vez más afines"². Allí donde el crecimiento y desarrollo económico ha pretendido producir mejoras en los niveles de vida de la población a corto plazo, lo que ha conseguido ha sido comprometer las de largo plazo, ocasionando desastres ecológicos que pagarán las generaciones futuras.

Dentro de los esfuerzos por evitar el ecosidio están los de la Comisión Brundtland en el Informe de Nuestro Futuro Común, así como los de la Cumbre de la Tierra (últimamente la Declaración de Río en 1992) en los que se han tratado problemas de atmósfera y suelos; océanos, agua y desechos; instituciones y jurisprudencia; también estuvieron presentes temas como la pobreza extrema, la sociedad de consumo, demografía y población, salud, recursos humanos y educación, y la relación entre medio ambiente y desarrollo.

En dichos eventos se manifestó que la humanidad tiene que reconciliar sus asuntos (económicos, sociales, etc..) con las leyes naturales y prosperar simultáneamente con el fin de elevar la calidad de vida de la sociedad. Las políticas de los estados nacionales y las relaciones internacionales deberán elaborar esquemas de mejoras a los problemas ambientales, y generar oportunidades de participación de la población con el fin de lograr que el desarrollo se dirija más a la sociedad y no dejarla al margen de la toma de decisiones

² Alier Martínez, Joan y Schlupmann, Klaus, *La ecología y la economía*, México, Fondo de Cultura Económica, 1993, pp 15



generales, pues el esfuerzo (tanto institucional como político) es el de integrar el desarrollo y el medio ambiente como la relación de binomio indispensable. Por ejemplo, las relaciones económicas entre el norte y sur, con niveles distintos de desarrollo, han provocado el deterioro acelerado de los recursos naturales, la contaminación sobre el medio ambiente empeorando la calidad de vida humana¹, sobre todo en los países menos desarrollados.

Sin embargo, en los foros de mayor trascendencia, como la conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, no hubo acuerdos concretos sobre la transferencia de tecnologías limpias hacia los países subdesarrollados, toda vez que se sostuvo el esquema de libre mercado con la hegemonía de las potencias mundiales. En este sentido se deben de considerar los temas con propuestas y soluciones diversas a los problemas del cambio climático, los patrones de consumo, las reformas económicas, industriales, científicas, etc. Un caso específico es el de empresas transnacionales que, en alguna de las situaciones, arrojan desechos peligrosos y que, bajo su normatividad ecológica, no los ubican en basureros industriales locales. Dichos desechos son trasladados a basureros clandestinos ubicados en países subdesarrollados, en donde las autoridades locales no ejercen control legislativo alguno que regule esa arbitrariedad. Hay que sumarle los intereses particulares que se ven afectados por la toma de decisiones sobre esta problemática, que ve exclusivamente como negocio capitalista y no como una problemática mundial.

Ahora revisemos algunos ejemplos derivados de esta conferencia:

a) Al tratarse el tema de los patrones de consumo, se dieron contradicciones entre los países participantes ya que " E.U. enfatizó que el reducir el volumen de consumo o cambiar

¹ En la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (Rio de Janeiro, Junio de 1992), reafirmando la declaración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente aprobada en Estocolmo el 16 de Junio de 1972, se habló sobre la necesidad de "establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y desarrollo mundial; reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la tierra".



radicalmente los patrones de consumo en los países del norte, significaría recortar las exportaciones de los países del sur al contraerse los mercados; esto abatiría los ingresos que el sur tendría disponibles para financiar el desarrollo sustentable”⁴.

b) En el aspecto financiero tenemos el de la ejecución de canje de deuda por naturaleza, que ha cobrado gran importancia mundial debido al mayor interés que se tiene sobre la “protección al medio ambiente”. El canje consiste en la emisión de instrumentos financieros⁵, los cuales son equivalentes al monto del débito del país de origen, que debe de reflejarse en proyectos de materia ambiental. Los participantes potenciales deben evaluarlos en forma cuidadosa ya que pueden generar para el país deudor importantes costos, tanto naturales como económicos.

En este mismo espacio surgieron otros cuestionamientos como el de tipo industrial, ya que desde hace tiempo se asiste a un proceso de readección de las jerarquías nacionales en donde las transformaciones productivas han manifestado un importante reajuste que ha incidido en la aplicación de un conjunto de nuevas tecnologías y mayores amplitudes del mercado. Ahí, la industria aparece como un sector trascendental en la readección de los procesos productivos, en donde la calidad, cantidad y precio del producto son elementos básicos de la competencia comercial internacional.

1.1.1.- El enfoque de los países subdesarrollados

América Latina, con un alto grado de dependencia tecnológica, es el lugar en donde se han utilizado técnicas de producción industrial cada vez menos intensivas en capital, energía y materias primas, desplazando así a la pequeña industria y sustituyendo las formas

⁴Quadri de la Torre, Gabriel. “El medio ambiente en la política internacional”, en *Economía Informa*, No. 210, Octubre de 1992, México, Facultad de Economía, UNAM, pp. 13-19.

⁵“Con base a esa emisión, el banco donante puede recibir una deducción impositiva por el equivalente al valor nominal del pasivo que haya donado en el lugar de una deducción por el precio de la deuda en el mercado secundario” Gómez Mirujín, Facundo, “La conservación de deuda por naturaleza”, en *Comercio Exterior*, Vol. 42, No. 7, México, Marzo de 1992, pp. 263-264.



de producción tradicionales. Esto ocasiona un uso irracional del capital natural y la desigual distribución de los costos ambientales⁶ a través del crecimiento económico, considerando que el crecimiento económico se refiere básicamente al aumento cuantitativo de la riqueza que puede lograr un país; el desarrollo económico comprende el crecimiento económico con una justa distribución de la riqueza entre sus miembros.

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMD) que incluye a la Agenda 21, en el capítulo sobre comercio e industria, se señala particularmente que las empresas transnacionales tienen que optar por generar una mayor ordenamiento del medio ambiente como prioridad de la empresa y clave determinante del desarrollo. Para lograrlo, deben reducir las actividades nocivas que tienen consecuencias negativas en el uso del capital natural y también en la reutilización y reciclamiento de los desechos generados en el proceso, los cuales en el corto plazo deberán reducirse en la cantidad que se mide en unidades de producción.

Enrique Leff menciona que “las diferencias de nivel de desarrollo entre naciones son el resultado de la transferencia de la riqueza generada mediante la sobreexplotación de los recursos y la fuerza de trabajo de los países dominados...si bien, el subdesarrollo es el efecto de la pérdida del potencial productivo de una nación, debido a un proceso de explotación y explotación que rompe los mecanismos ecológicos de los cuales depende la productividad sostenible de sus fuerzas productivas y la generación de recursos naturales”⁷.

En ello incide la presión ejercida por la tecnología obsoleta que el norte transfiere al sur, pues si bien, dentro de la teoría de la CEPAL, los países centrales concentran el

⁶ “El deterioro del Medio Ambiente, las condiciones de salud y el desarrollo, están entrelazados de modo intrínseco. A la larga, todo peligro ambiental tendrá su repercusión en la salud de los pueblos. El costo humano, expresado en términos de pobreza, enfermedades evitables y mortalidad, es parte del precio del deterioro ambiental” Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, *Nuestra Propia Agenda*, BID y PNUD, 1990, pp.11

⁷ Leff, Enrique, op. cit., pp. 156



control de la distribución de productos a través de la red de los mercados internacionales dejando a los países de la periferia el rol de consumidores de productos industrializados y proveedores de materias primas; la transformación de materias primas en subproductos, o en productos terminados, bajo la utilización de maquinaria importada de los países del centro, con sus valores agregados correspondientes conllevando sus problemas ambientales inherentes.

Cabe mencionar la correspondencia estructural entre subdesarrollo industrial⁸ periférico y desarrollo industrial central, ya que la periferia en el largo plazo no ha demostrado ser la prolongación del centro. En primera instancia podemos decir que se cuenta con una infraestructura industrial diversificada la cual ocasiona heterogeneidad de nivel de producción en las divisiones industriales que la componen; en segundo lugar el desarrollo industrial ha propiciado el agotamiento de determinados recursos naturales no renovables, y los que son renovables tardarán mucho tiempo en recuperarse; en tercer lugar la adquisición de tecnología generalmente es obsoleta y contaminante; y en cuarto, canjear deuda externa por naturaleza, la cual no parece ser estrategia adecuada.

La diversidad de las manufacturas hace que haya sectores que declinan productivamente, sectores que se estancan y otros que muestren comportamiento positivo; el progreso técnico ha reflejado dicha heterogeneidad a lo largo de las distintas ramas económicas de acuerdo con sus respectivos índices de productividad.⁹ En este contexto surge el cuestionamiento a la supremacía industrial de los países desarrollados y su

⁸ Los conceptos de "desarrollo" e "industrialización" muestran síntomas tangibles de erosión, depredación e in conservación o racionamiento de uso del capital natural y degradación del medio ambiente.

⁹ "La producción industrial del conjunto de los países en desarrollo no presenta más allá del 11.5 por ciento de la producción industrial de los países en economías de mercado, cifra que es sencillamente la misma que se había alcanzado en 1980. Ha habido por tanto, un proceso de estancamiento de la participación de los países en desarrollo en las actividades industriales mundiales." Umami, Carlos, "América Latina en la reestructuración industrial mundial", en *Industria, Estado y Sociedad, la reestructuración industrial en América Latina y Europa*. EURAL/ Centro de Investigaciones Europa-Latinoamericana, Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989. pp 39



capacidad de definir proyectos de modernización tecnológica; conjuntamente con los países latinoamericanos, (en general, subdesarrollados) donde las características de producción alteran cualitativa y cuantitativamente los componentes de carácter económico, social, educativo, de mano de obra y del medio ambiente, pues las ramas industriales que forman parte del desarrollo económico de la industria manufacturera conllevan a un alto riesgo potencial de contaminación en enormes proporciones.

1.2.- El aspecto ambiental en el desarrollo industrial

En términos generales, las actividades industriales son las que más inciden en los problemas de contaminación ambiental¹⁰. Muchas zonas industriales van degradando paulatinamente la calidad de las áreas vecinas hasta niveles peligrosos, la producción industrial es uno de tantos elementos que influyen directamente en el deterioro de los recursos naturales.¹¹ La reciente participación de México en los foros internacionales sobre problemas de medio ambiente y desarrollo, le ha comprometido a realizar esfuerzos pertinentes y necesarios para resolver problemas relacionados con la protección y mejoramiento ambiental, donde se considere la presión que ejercen sobre la tierra, agua, bosques, y otros recursos naturales del país, con la actividad industrial manufacturera.

Para lograr la conservación del medio ambiente es necesario que el gobierno y la población en general participen conjuntamente, aumenten su grado de conciencia sobre la problemática, cuestionen sobre la imposible separación de los problemas del desarrollo y crecimiento económico con las cuestiones del medio ambiente. Los beneficios que

¹⁰ Para complementar esta idea, véase el inciso A del apéndice de este trabajo.

¹¹ "Dentro de estos problemas de deterioro del medio ambiente humano uno de los elementos que ha sido más afectado es justamente el agua. Este vital elemento que provee al hombre en sus necesidades básicas para su desarrollo se pensaba que era un recurso ilimitado. La experiencia de estos últimos años demuestra de que este enfoque no es compatible con la realidad. Es más, de continuar con su uso en forma indiscriminada pasará a ser, a corto plazo, un recurso definitivamente escaso." Durán de la Fuente, Hernán. *Estados de desarrollo de la industria manufacturera y medio ambiente en América Latina*. CEPAL, Santiago de Chile, 1992, pp. 61.



obtenemos por el uso de los recursos que el ambiente nos provee, no han sido correspondidos con estudios de impactos ambientales que puedan evitar el deterioro de los ecosistemas y el de la calidad de vida humana.

Es importante señalar que los problemas del medio ambiente, los del crecimiento y desarrollo, y los de la energía, no pueden analizarse por separado; todos se enlazan entre sí. Estos van relacionados directa e indirectamente, ya que "los costos ambientales del desarrollo no son internalizables ni por una economía de mercado ni por un proceso de planificación centralizada"¹².

Para delinear el estudio sobre el desarrollo industrial manufacturero mexicano en relación con sus efectos en el medio ambiente, es necesario hacer una visualización del pasado, examinar el presente y considerar los efectos posibles en el futuro¹³. En este sentido, en el establecimiento de las ciudades industriales no se efectuaron estudios ecológicos previos, ni planes de impacto ambiental ya que en la mayoría de los casos se decidió su localización de manera apresurada y espontánea en base a determinadas premisas socioeconómicas, por lo cual no puede soslayarse el hecho de que el desarrollo de estas ciudades ha producido un impacto severo sobre el medio ambiente, al dotar de diferentes tipos de contaminantes como los contenidos en las aguas residuales de desecho, los diferentes tipos de emisiones tóxicas que escapan a la atmósfera, desechos sólidos industriales (que en algunos casos son biodegradables sólo a muy largo plazo).

En México aunque se ha pretendido una mayor industrialización para llegar a ser más competitivos en las manufacturas, mediante el uso de tecnologías más avanzadas¹⁴ ha

¹² Martínez Alier, op. cit., pp. 317

¹³ Por ejemplo el de someter la decisión de los países en desarrollo de aceptar industrias contaminantes (que generan empleos) para mitigar las graves carencias sociales o bien realizarlas en un ambiente general de no conciencia ecológica

¹⁴ "La tecnología se crea en los países industrializados, nos llega de afuera, se incorpora, y aumentamos la productividad. Nadie se puso a pensar en la consecuencia que tenía todo ello, empezando por preguntarse si era tecnología que necesitábamos para las condiciones de nuestro propio país en desarrollo, esto es un elemento que tiene consecuencias en el largo plazo. Ahora sabemos que los cambios tecnológicos son muy rápidos pues es



implicado el aumento de la productividad a un costo considerable en la explotación irracional de los recursos naturales. Con la creación del Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT), en lo que respecta a materia tecnológica, se pretendió avanzar en la organización interna para dar servicios de apoyo científico y tecnológico al sector manufacturero, así como para impulsar y orientar la investigación aplicada por las ramas industriales, sin embargo no hubo nada concreto con relación a materia ambiental.

Si tomamos en cuenta que el catalizador principal del crecimiento económico es la nueva tecnología que acelere los procesos productivos y la división del trabajo, y si bien en algunos casos ofrece la posibilidad de retardar el consumo de los recursos no renovables, entonces también debemos reconocer que de ella misma se desprenden graves riesgos de sobreexplotación de recursos y la aparición de nuevas formas de contaminación; estos recursos, en forma de materias primas no son siempre sujetas de consumo final, ya que suelen ser tratadas o transformadas, de manera que la mayoría se industrializan para modificar su forma de presentación. Por ejemplo, la fabricación de algunos productos químicos, como los clorofluorocarbonos (CFC), transfieren una alta peligrosidad a sus usuarios; está ampliamente reconocido que dichos compuestos químicos contribuyen a la destrucción de la capa de ozono, lo que ha provocado, por un lado el recalentamiento de la tierra, y por otro el de una mayor incidencia de cánceres en la piel de las personas, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, etc.

Es necesario, dadas las actuales circunstancias, hacer una crítica a la crisis del medio ambiente, que cada vez es más profunda y extensa ya que supone una amenaza, no nada más a nivel nacional sino también a nivel mundial¹⁵.

muy dinámica la tecnología, nos estamos quedando atrás y no hay nociones claras de generar una política tecnológica propia". Sanches, Vicente, *Medio ambiente y planificación. Tecnología y medio ambiente, notas sobre la conveniencia de incluir aspectos en la formulación de políticas tecnológicas para el desarrollo*, El Colegio de México, México 1983, pp. 29

¹⁵ En la década de los ochenta el debate teórico se amplió hacia temas como el de la globalización de la economía mundial, recomposición de bloques comerciales, desarrollo sustentable, calidad educativa y tecnológica en países desarrollados y subdesarrollados, etc.



Hemos mencionado que estos problemas surgen de formas concretas en la articulación de la actividad industrial con la naturaleza; pero también algunos otros procesos de cambio que han tenido lugar a nivel internacional, han determinado desde hace tiempo la necesidad de realizar modificaciones en el mecanismo económico, social y político. Por ejemplo, el modelo de desarrollo adoptado desde la década de los cuarenta en México, propició un acelerado proceso de industrialización en el que la mayoría de las industrias se instalaron en un reducido número de ciudades, que estaban en condiciones para facilitar su instalación. Esto, a lo largo del tiempo, ha inducido presión sobre el medio ambiente, que se ha manifestado en forma de diversos problemas para las generaciones actuales; es claro que esta problemática no fue contemplada en su momento dentro de las medidas de política económica adoptadas, ya que nunca consideraron aspectos ambientales.

1.2.1.- El caso de la industria manufacturera

Las características históricas del sector industrial mexicano van ligadas a la dependencia estructural tecnológica internacional, a la ausencia de una base científica y tecnológica relacionada con las áreas educativas medias y superiores; en lugar de eso se han dado procesos de intensificación de la explotación de la fuerza de trabajo a base de sistemas y tecnologías obsoletas.

Los lineamientos de políticas proteccionistas a la transferencia de tecnologías de los países industrializados a los no industrializados influyen en la toma de decisiones gubernamentales, tanto de unos como de otros. En el llamado modelo de sustitución de importaciones, adoptado en México entre las décadas de los cincuenta y principios de los ochenta, se creó un fuerte impulso a la actividad industrial nacional y se modernizó la planta productiva, sin embargo, se generó una mayor dependencia tecnológica. Este modelo, agotado ya, dejó una industria con limitaciones críticas, por ejemplo:

a) una planta productiva dirigida hacia el mercado interno, lo cual se tradujo en falta de competitividad con el exterior;



- b) una alta heterogeneidad en la composición industrial que significó un alto grado de desarticulación entre las ramas y sectores que la conforman, y una desarticulación extrema con el sector agrícola;
- c) un alto grado de concentración geográfica de las zonas industriales;
- d) una grave incapacidad para absorber el crecimiento de la fuerza de trabajo;
- e) un alto nivel de protección estatal a una industria que operaba con costos altos;
- f) una tecnología obsoleta que operaba con altos costos ecológicos y permanente degradación ambiental.

Ello trajo como consecuencia problemas tales como: el déficit comercial y fiscal, inflación, endeudamiento externo, deterioro ambiental, sobreexplotación de recursos naturales, desequilibrios ecológicos. Estos son problemas globales que no se deben estudiar por separado ya que son relativos al desarrollo y al ambiente¹⁶.

Sin embargo cabe mencionar que a principios de la década de los años ochenta, México se caracterizaba por una escasa integración industrial y limitada competitividad con el exterior. Podemos interpretar a la crisis de 1982 como la agudización de los problemas estructurales del desarrollo industrial; y dichas condiciones demandaban diseños e instrumentaciones para crear una nueva estrategia de industrialización y crecimiento.

En la presentación del Programa Nacional de Desarrollo del presidente Miguel de la Madrid Hurtado para el sexenio 1983-1988, se creó el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior (PRONAFICE) el cual se enfocaría a lograr una industrialización más eficiente y competitiva, permitiendo con ello que las exportaciones de la industria manufacturera financiaran proporciones crecientes de las importaciones del sector.

¹⁶ Marmora, Leopoldo. "La ecología en las relaciones norte-sur: el debate sobre el desarrollo sustentable", en *Comercio Exterior*, Vol. 42, No. 3, México, Marzo de 1992, pp. 207.



No obstante, la estrategia de industrializar al país tendría que cambiar la orientación del proceso: por un lado, del esquema de sustitución de importaciones se debía de pasar al de fomento a las exportaciones; y por el otro lado, el de aprovechar más efectivamente la mano de obra, es decir, lograr incrementos importantes en la eficiencia y productividad de la planta industrial mexicana. En este programa se planteaban recomendaciones de organizaciones internacionales como el F.A.L.; tales como eliminar progresivamente el intervencionismo estatal, ineficiente en el aparato productivo.

A principios de los años ochenta se manifestaba crecientes niveles de contaminación, debido a la intensa explotación de los yacimientos petroleros y al dispendio en el uso de dicho energético. Debido a esto el enfoque de la política ecológica paulatinamente fue modificándose para poder caracterizar más este fenómeno a través de la instrumentación de programas y actividades de índole ecológica y ambiental¹⁷. A partir de entonces se tomaron más en cuenta, en conjunto, las condiciones físico-geográficas del país, sus problemas ambientales, las actividades productivas y los procesos para la planificación de uso de los recursos disponibles en el territorio nacional.

En este sentido el cambio más significativo se da (desde principios de los ochenta) en el aspecto económico, principalmente en la industria manufacturera; en un lapso de cinco años de los doce principales productos de exportación en 1982, nueve correspondían al sector primario; mientras que para 1987 nueve correspondían al sector manufacturero.

Dentro del sector industrial del país los productos fabricados por industrias grandes; automotriz, siderurgia, química, petroquímica y minero-metalurgia¹⁸ participaron, en este último año, con el 9,4 por ciento de las exportaciones. A pesar de esto la estructura de las importaciones seguía dominada por los bienes de capital.

¹⁷ A principios del sexenio de la presidencia del Lic. Miguel de la Madrid Hurtado se creó la Subsecretaría de Ecología, dentro de SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología).

¹⁸ En este año las cuatro industrias más grandes pertenecían, dentro de las doce ramas industriales, a las potencialmente más contaminantes en emisión de gases tóxicos al medio ambiente.



Es importante señalar que a principios de 1985 participaban en las exportaciones alrededor de 30 empresas, más adelante se mencionará cuáles son las de mayor impacto ambiental en emisión de desechos tóxicos.¹⁹ Como ejemplo tenemos el siguiente cuadro:

CUADRO 1

PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS

EMPRESAS	SECTOR
PRIVADAS NACIONALES	
Mex-Mex Petrolés S.A. de C.V.	Minería
Industrial Inmóvil de México	Miercos
Celulose Mexicana	Textil
Transportación Marítima Mexicana	Transporte
Petrocel S.A.	Petroquímico
Canisa S.A.	Autopartes
Tecomat S.A.	Transporte
Hilsa S.A.	Hierros y Acero
Cemento Anhuitze	Cemento
Celulosas Derivados S.A.	Química
TRANSNACIONALES	SECTOR
General Motors S.A.	Automóvil
Crysler de México S.A.	Automóvil
Volkswagen de México S.A.	Automóvil
Ford Motor Company S.A.	Automóvil
IBM de México S.A.	Electrónica
Ranin S.A. de C.V.	Autopartes
Matsushita S.A. de C.V.	Electrónica
Samsung Mexicana S.A. de C.V.	Automóvil
Indust. Mexicana Herrerías S.A.	Electrónica
H. P. de Guadalajara S.A.	Electrónica
PÚBLICAS	SECTOR
Cia. Mexicana de Aviación S.A.	Transporte
Telefonos de México S.A. de C.V.	Comunicaciones
Aerolíneas de México S.A. de C.V.	Transporte
Siderminera Lacanto Cadenas S.A.	Hierros y Acero
Alfos Hornos de México	Hierros y Acero
Rasom Blium S.A. de C.V.	Autopartes
COSAFIDO	Miercos
Huls Mexicanos	Huls y Plásticos
Fundidora de Monterrey S.A.	Hierros y Acero

Fuente: CONSUMIN, Organismo Promotor de la Competitividad y Camara Industrial, Vol. XXI No. 787, Abril de 1986.

El fomento a las exportaciones perseguía metas de carácter económico, por ejemplo, la acción adicional de crear Programa de Fomento Integral a las Exportaciones pretendía

¹⁹ Consideramos que entre el proceso industrial y el medio ambiente se dan complejas relaciones, pero estas se pueden explicar mediante sus rasgos generales como son: efectos por el consumo de energéticos, descarga a lagos, ríos, mares, a suelo abierto, generación de residuos tóxicos, etc. .



fortalecer y activar la concertación entre empresas y sectores productivos para fortalecer, desarrollar, ampliar y consolidar la oferta exportable. En 1986 la SECOFI identificó una lista de 100 empresas con alta potencialidad exportadora. Para mediados de 1988 ésta llegó a 359.

Este tipo de política industrial, como se mencionó anteriormente, en términos generales buscaba eficiencia y reactivación del aparato productivo nacional, no obstante la mayoría de las industrias carecían de dicha posibilidad. En un principio se buscó orientar la estructura productiva hacia el exterior; pero se dejaron de lado las condiciones internas en que se encontraba la nación, por ejemplo la estructura de comunicaciones, desarrollo científico y tecnológico, disponibilidad de recursos financieros, legislación de carácter político y ecológico^{20*}.

²⁰ "A principios de los ochenta el debate central pasó a ser el problema de la crisis económica, por ejemplo la profundización de las brechas frente a los países desarrollados, aumento de la pobreza, contracción salarial, privatizaciones, transferencias al exterior. Ejemplos como estos pasaron a tomar parte del centro de análisis, dejando de lado el problema ambiental". Provenico, Enrique, "Desarrollo, desigualdad y ambiente. Comentarios sobre algunos enfoques", en *Economía Informa*, No. 230, julio de 1994, México Facultad de Economía, UNAM, pp. 4-14.

* En 1982 se promulgó la Ley de Protección al Ambiente de la cual se desprende la prevención y control de la contaminación ambiental a través de medidas imperativas que sancionen conductas de impacto ambiental, como son las normas y reglamentos.



CAPÍTULO 2

La industria manufacturera y los problemas ambientales en México.

A partir del análisis realizado sobre el problema de la dependencia tecnológica, México ha realizado programas de industrialización que van guiados hacia las exportaciones y a la apertura comercial, pero enfocándose en primera instancia sobre los beneficios económicos que de ello se obtengan, replanteando una reestructuración industrial, un menor intervencionismo del estado en la economía, así como la desincorporación de empresas paraestatales.

Cuando México ingresó al GATT, ya el modelo de sustitución de importaciones había creado deficiencias e incapacidad productiva; en ese período fue cuando extemporáneamente se identificaron las empresas más contaminantes en el ramo industrial, ya que a través del tiempo han generado gran cantidad de desechos tóxicos peligrosos que permanecen en el ambiente.

Este capítulo se enfoca al impacto ambiental que han provocado las ramas industriales más contaminantes a partir del número de sus establecimientos, el nivel de consumo de energía (en sus distintas fuentes) que ha ocasionado la emisión de partículas tóxicas hacia la atmósfera, hasta la intensidad ambiental, como expresión de la cantidad del medio ambiente que consumen dichas ramas industriales. También se mencionan los antecedentes, en cuanto a legislación sobre protección al medio ambiente, como una atribución que el gobierno ejerció desde los inicios de la década de los setenta hasta finales de la década de los ochenta, mediante la promoción y creación de instituciones y secretarías de Estado para que le auxiliaran más en materia jurídica que en aspectos de carácter económico.

Se menciona la deficiencia en la utilización de instrumentos económicos por carecer prácticamente de ellos, así como su escasa influencia en la aplicación directa sobre los costos y beneficios económicos que las actividades industriales generan sobre el



aprovechamiento de los servicios provenientes de la naturaleza y del espacio geográfico que ocupan, para utilizar dichos recursos monetarios en la conservación, restauración y protección del medio ambiente.

Aplicar multas y sanciones de carácter jurídico ha demostrado que no resuelve el problema desde su raíz, sino que las medidas de control en las industrias de acuerdo a su grado de contaminación depende de la participación y corresponsabilidad que se tenga que asumir, la exigencia de aceptar sanciones jurídicas y gravámenes económicos. En este contexto coexisten las políticas gubernamentales con la participación empresarial-industrial al acatarlas.



2.1.- El caso de la desincorporación de empresas paraestatales

A principios de los años ochenta el eje principal para salir de la crisis era lograr un crecimiento distributivo, obtener beneficios del sector manufacturero a través de la generación de divisas, lograr condiciones de estabilidad, superar la pobreza, así como desincorporar a las empresas paraestatales, manteniendo la participación del estado en actividades productivas estratégicas que fomentaran un proceso dinamizador del desarrollo nacional.

En 1982 había en México 1155 empresas paraestatales agrupadas en 102 organismos descentralizados; 744 empresas con participación estatal mayoritaria, 78 con minoritaria y 231 fideicomisos. Del total, 409 pertenecían al sector manufacturero bajo la coordinación de la Secretaría de Energía, Minas e Industrias Paraestatales (SEMIP), de éstas 12 eran organismos descentralizados, 13 fideicomisos, 344 de participación estatal mayoritaria y 40 de minoritaria.

Entre 1983 y 1984 se desincorporaron 31 entidades de la siguiente manera: 10 se resectorizaron, 8 se vendieron, en 10 se inició el proceso de liquidación y se cancelaron tres que estaban en fase de proyecto. En Febrero de 1985 se reestructuraron 236 empresas paraestatales, en este periodo se manifiesta más claramente la intención del gobierno de mantener sólo las actividades estratégicas¹; para este año las de participación mayoritaria fueron 629 empresas, 69 con minoritaria, los fideicomisos en 147 y los organismos descentralizados en 96.

La estrategia del gobierno mexicano siguió para 1988 ubicándose el total en 412, posteriormente en 1992 llegó a 217 y en 1994 registró sólo 204 entre empresas, fideicomisos y organismos descentralizados, tal y como se muestra en el cuadro 2.

¹ Se pretendió ajustar a la economía ante la crisis iniciada desde 1982, estabilizarla, incorporarla a un cambio tecnológico, modernizar el sector público, desincorporación de empresas paraestatales, etc.



CUADRO 2
SUBSECTOR PARAESTATAL

CATEGORIA	1982	1985	1988	1990	1994
Empresas	822	646	252	100	99
Participación Mayoritaria	744	619	252	100	99
Participación Minoritaria	78	69	*		
Fideicomisos	231	147	71	36	25
Organismos Descentralizados	102	96	89	82	80
TOTAL	1156	943	412	217	204

* Vigentes, continúa el proceso de desincorporación (diciembre de 1994)

** La Ley Federal de Entidades Paraestatales (Diario Oficial 140386) indica que ya no forman parte del sector público

FUENTE: SH y C.P. e Informe Anual del Banco de México

Sin embargo las condiciones que la economía presentaba entre 1982 y 1987 se caracterizan por una alta deuda externa, inflación incontrolable, devaluaciones constantes, falta de permanencia de mandos políticos y la rigurosa ley de inversiones extranjeras que limita el ingreso de inversión exterior.

De igual forma el gobierno pretendía sustentar el crecimiento en la industria bajo el resguardo de las manufacturas, así como el de generar la sustentabilidad ambiental² del crecimiento, cosa que se debería centrar en los siguientes elementos:

- Promover y crear progreso técnico.
- Inversión en recursos humanos.
- Generación de empleos productivos.
- Superación de la pobreza.
- Freno al deterioro ambiental.

² En el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, con la creación de la Subsecretaría de Ecología dentro de SEDUE, se le facultó para la coordinación intersectorial de las normas de Política Ecológica, el inventario de recursos humanos y evaluación y vigilancia en materia ambiental.



2.1.1.- El medio ambiente ante el ingreso de México al GATT

Un factor que influyó en gran medida en la política económica nacional, fue el ingreso de México al GATT³, ya que el modelo de sustitución de importaciones empezó a crear deficiencias de incapacidad productiva, el modelo se basaba básicamente en otorgar los permisos previos de importación; sin embargo, esto nos permite determinar, en parte, cuanto fue el peso que adquirió el aspecto económico sobre el del aspecto ecológico, si bien la apertura comercial no incluyó dicho aspecto.

A mediados de 1985 el gobierno toma la decisión de acelerar la aplicación de la política de racionalización de la protección. Con ello el 57 por ciento de los bienes de consumo quedan libres de permisos de importación así como el 92.3 por ciento de los bienes de capital. Los productos primarios se mantuvieron sujetos a permisos de importación (56 por ciento), los sectores donde la liberalización fue menor fueron: industria automotriz (19 por ciento), productos derivados del petróleo (10 por ciento) y farmacéuticos (4.5 por ciento).

A finales de 1985 se tomó la decisión de iniciar los trámites para que México se incorpore al Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio (GATT), con el objetivo fundamental de lograr un cambio dentro del contexto de la estrategia de reordenación y modernización del aparato productivo nacional, la liberalización habría de permitir una mayor capacidad exportadora de la industria, además busca desproteger a empresas ineficientes. La industria nacional inicia su modernización bajo fuerte presión de la competencia extranjera; la cual aumentó la oferta de productos en el mercado interno, derivado de menores precios y se convirtieron en un factor antiinflacionario. Los problemas fundamentales a los que se enfrentarían paulatinamente la pequeña y mediana empresa

³ En capítulos más adelante se hará mención a la importancia considerable que se adquieren en los intercambios comerciales internacionales de acuerdo al desempeño ambiental que adquieren las empresas, no tan solo por las consideraciones ambientales incorporadas al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre Canadá, Estados Unidos y México, sino por el lugar que ocupan en el marco del Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT) y el efectuar el estudio ambiental para su pronta realización.



fueron la carencia de recursos humanos calificados, financieros y técnicos que le permitieran modernizarse.

2.2.- La actividad industrial y la degradación ambiental.

Antes de plantear el problema del impacto ambiental, es importante mencionar que a partir de las reformas estructurales en el ámbito económico, particularmente en materia industrial, que parten de un perfil proteccionista a uno de menor intervención del Estado en la economía, con una apertura comercial sin precedentes hacia el resto del mundo, se revitaliza el papel de las fuerzas del mercado de una forma relevante. Ello ha implicado elaborar políticas económicas de ajuste vía la concertación interna y externa para no resquebrajar la economía nacional, es decir, lograr la estabilidad.

Paralelamente fue necesario iniciar la búsqueda de soluciones para el entorno, lo cual surge de una gran preocupación acerca de la relación entre actividades económicas y medio ambiente.

Las actuales políticas ambientales mexicanas se encuentran acotadas entre regulaciones a nivel nacional, así como también los progresos tecnológicos están en las mismas condiciones. Es posible que en muchos países donde se importa la mayor parte de su tecnología se encuentra rezagada; los insumos intermedios, energía, trabajo y los insumos auxiliares, constituyen la mayor parte del valor agregado a un bien final, todo esto incide en el uso y explotación irracional de los recursos naturales generándole perjuicios que se trasladan directamente a la sociedad y al hábitat que nos rodea a través del medio ambiente.

Para hablar del impacto ambiental de la industria manufacturera nacional, es importante incorporar algunas premisas que expliquen la necesidad de analizar las políticas económicas y ecológicas que deben ser guiadas a un fin común: el problema de la contaminación ambiental. En materia industrial podemos decir que se busca instrumentar procesos productivos más eficientes, limpios, y que se exploten racionalmente los recursos



naturales; por otro lado se busca poner en práctica medidas para controlar y prevenir desastres ecológicos a consecuencia de la actividad industrial. Básicamente esto es lo que busca el principio de contar con una planta industrial más eficiente, donde se incorpore el análisis de los procesos industriales, y las relaciones de éstos con el medio ambiente⁴; como estos procesos suelen ser complejos, por lo menos habrán de ser explicados.

Las emisiones que se lanzan al aire por consumo industrial de combustible como fuente de energía; la descarga de desechos sólidos y líquidos industriales en suelos, ríos y lagos los cuales eventualmente son arrasados hacia los mares, convirtiéndose en graves focos de contaminación; son ejemplos simples de las relaciones que se establecen entre la industria y el medio ambiente.

Hacia 1988 México permite que su industria inicie un proceso de modernización con una política de apertura comercial y de reestructuración productiva, sin embargo, dicha decisión gubernamental debió también contemplar el problema de la contaminación ambiental, ya que del método de aplicación de dicha política permite ver en los resultados las estrategias del desarrollo y crecimiento esperado en la industria

Ubicando los problemas particulares de la industria nacional se tiene que de las doce ramas económicas, que forman parte de las 49 ramas de la Industria Manufacturera, las de mayor impacto ambiental son: rama 02 cemento (Div. IV), rama 01 celulosa y papel (Div. IV), rama 03 textil (Div. II), rama 12 otras industrias (Div. IX), rama 07 cerámica y otros minerales no metálicos (Div. VI), rama 08 metálica ferrosa (Div. VII), rama 04 química (Div. V), rama 06 alimentos y bebidas (Div. I), rama 11 metálica no ferrosa (Div. VII), rama 09 maquinaria y equipo (Div. VII), rama 05 vidrio (Div. VI), rama 10 hule (Div. V)⁵.

⁴ La asignación óptima de recursos nos guiaría a incorporar estos dos tipos de cuestiones En el apéndice donde se habla acerca del óptimo de Pareto (mercado C), al último de este apartado tenemos, por ejemplo, el caso de que este se puede dar sólo en competencia perfecta



Su impacto ambiental (según los censos económicos de 1989) se da por: 1) las medidas en porcentaje de consumo en energía y, 2) por emisión de óxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO_x), partículas suspendidas totales (PST), compuestos orgánicos volátiles (COV), monóxido de carbono (CO), unidades de toxicidad equivalente (UTEES) y su intensidad ambiental. El cuadro número 3 muestra estas unidades de contaminación:

CUADRO 3
México: Contaminación atmosférica de las doce ramas industriales potencialmente más contaminantes

Rama Industrial	Núm. de Establecimientos	Consumo de Energía (Mbs. de kbh) (bits de kbh)	SO ₂	NO _x	PST	COV	CO	UTEES (1)	Intensidad Ambiental (2)
101 M	89 860	201	480 996	166 015	40 816	1 596	9 386	2 244	10.1
02 Cemento	5 011	25	181 264	15 015	12 971	171	115	679	13.2
04 Celulosa	746	11	81 889	7 111	5 797	166	35	401	5.1
03 Textil	2 874	18	112 746	11 528	9 497	269	105	492	3.5
12 Otras Industrias	17 197	11	82 962	7 295	5 874	168	65	407	3.2
07 Cerám y otros no metá	8 856	16	16	14 817	898	71	1078	55	2.4
08 Metalurgia ferrosa	1 184	7	7	6 209	149	41	452	21	1.1
04 Química	1 644	29	29	26 649	1 151	111	1 945	99	0.4
06 Alimentos y bebidas	23 647	40	40	27 456	1 492	117	1 989	102	0.1
11 Metalurgia no ferrosa	296	1	1	3 111	182	17	211	12	0.3
09 Maquinaria y equipo	25 228	41	42	38 211	2 081	191	2 779	142	0.2
05 Autom	176	7	7	6 715	466	44	488	25	0.2
10 Hule	514	1	1	994	54	5	72	4	0.1

1. Las unidades de toxicidad equivalente pondera el volumen de las emisiones de cada de los contaminantes sobre sus respectivos valores de tolerancia a la salud. A determinadas cantidades de emisiones corresponde una unidad de toxicidad.
2. Cantidad de medio ambiente consumida en el sector manufacturero para generar remuneraciones.

Fuente: INAH, Estadísticas del Medio Ambiente, México 1994.

Vemos que, por su impacto ambiental, la cantidad del medio ambiente⁶ consumida o afectada se debe en mayor medida a la industria del cemento con 13.2, aunado a su consumo de energía de 25 mil billones de kilocalorías. En segundo

⁶ Según la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMIAP) la cual fue realizada a partir de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adaptando ésta a las características particulares de la economía nacional.

⁷ Medio Ambiente como suma de todas las condiciones externas que afectan la vida, desarrollo y supervivencia de un organismo.



término, según su intensidad en el medio ambiente, con 5.3 unidades se encuentra la rama industrial de celulosa y papel, en consumo de energía ésta se ubica con 11 mil billones de kilocalorías, a pesar de ello es de las más importantes respecto al impacto ambiental. La rama industrial textil aunque tiene un mayor consumo de energía (respecto a la rama anterior) con 18 mil billones de kilocalorías, ya que sus procesos de producción así lo requieren, significa una intensidad ambiental de sólo 3.5 unidades. Las ramas industriales restantes establecen en general un ciclo de causalidad entre sus elementos de consumo de energía y de intensidad ambiental a lo largo del proceso productivo, con los efectos internos y externos que determinan su acción en el medio ambiente.

2.2.1.- El uso de la energía y su impacto ambiental

El consumo de energía lo podemos determinar a través de las diferentes fuentes energéticas, las cuáles son principalmente: el uso de carbón mineral, petróleo y derivados, energía nuclear y eléctrica⁷.

Las ramas industriales del cemento, celulosa y papel, siderurgia, hule, química, azúcar, (además de las otras de mayor contaminación ya mencionadas) ejercen el mayor consumo de energéticos por lo cual impactan de manera negativa en la calidad del aire; así como también en el agua y tierra por descarga de desechos tóxicos a cielo abierto; el ruido que emiten generalmente rebasan los decibeles establecidos en los estándares de emisión. Sus efectos directos en la sociedad provocan graves desequilibrios en la salud humana.

El consumo de energía en las 12 industrias más contaminantes provoca fenómenos ambientales como la creación del efecto de invernadero y lluvias ácidas⁸. La

⁷ También se consume energía por otros tipos de fuente (excepto la producida por leña) como del bagazo de caña y coque, adicionalmente los petrolíferos como kerosina y combustóleo, la generación de electricidad por otras fuentes, etc.



interacción entre el combustible consumido y la contaminación en el sector industrial se ha caracterizado por el uso de hidrocarburos, como fuente principal de energía, a lo largo del procesos productivo, pero también las áreas en donde se localizan las industrias (parques industriales) enfrentan problemas de deficiencia y dificultades de calidad ambiental, un ejemplo de este problema se vive actualmente en el Distrito Federal en donde la mayor parte de la contaminación del aire se atribuye a los automóviles y otros vehículos de combustión interna, así como relativamente a las cinturones industriales.

2.2.2 Intensidad ambiental

Las 12 ramas industriales del sector manufacturero, anteriormente mencionadas alteran el estado del medio ambiente, durante la realización de sus actividades industriales; por ejemplo, al arrojar desechos tóxicos crean reestructuraciones ambientales negativas en la naturaleza, pero sobre todo, adquieren del capital natural el uso de la tierra, agua, minerales, recursos forestales, hidrocarburos, etc.; es decir, la mayor parte de los insumos necesarios para su proceso industrial, de la misma naturaleza y nunca, o casi nunca, los restituyen.

Estas industrias se encuentran ubicadas principalmente en los parques industriales nacionales establecidos en Tijuana y Mexicali en Baja California; Framboyan, Veracruz; Matamoros, Tamaulipas; Linares, Nuevo León; Acámbaro, León, Salamanca y Salvatierra en Guanajuato; entre otros de singular importancia del

* Efecto de invernadero: calentamiento de la atmósfera terrestre atribuido a la emisión de bióxido de carbono y otros gases, algunos científicos creen que esas emisiones permiten que los rayos solares calienten la tierra mientras que la radiación infra-roja hace que la atmósfera anule el contrabalance de pérdida de calor. Lluvia ácida: tanto la lluvia líquida como la lluvia seca se forman cuando la quema de combustibles fósiles libera grandes volúmenes de SO₂ derivadas de actividades humanas y de alrededor de 35 por ciento de los desprendimientos de NO_x resultantes de prácticas humanas". INEGI, Op.cit pp.433.



país⁹. En estas áreas geográficas el estado del medio ambiente dependerá de una mejor administración de los recursos disponibles, que los agentes económicos racionalicen el consumo de sus materias primas así como tener un mejor control de los desechos tóxicos emitidos. Si bien la intensidad medida en cantidades ambientales (cantidad de toxicidad) refleja el aspecto ecológico de degradación, pero en el aspecto económico es el de crear progreso a través de la generación de bienes y servicios de mejor calidad¹⁰.

En el aspecto de la contaminación atmosférica cabe agregar que el consumo de insumos intermedios crea desechos en forma de basura o residuos que en algunos casos y en un tiempo determinado son biodegradables (en el corto o largo plazo), algunos otros son reciclables para su reuso.

Estos aspectos se deben considerar dentro del crecimiento económico pretendido en la industria nacional y que no vayan en contraposición con la conservación del medio ambiente, lo cual pone en problemas la conservación de la biodiversidad y el hábitat natural que nos rodea.

Si bien en 1988 es creada la Subsecretaría de Ecología dentro de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDEUE), con la intención de generar evaluaciones y ser instrumento de vigilancia en materia ambiental a nivel nacional, principalmente hacia las empresas; esta gestión ambiental adquiere rango federal. La principal intención del gobierno al realizar esta acción es la de recobrar la capacidad de crecimiento económico sobre unos ejes de política económica distintos, que guíen y permitan

⁹ "Vinculan al ordenamiento ecológico con la localización de la actividad productiva secundaria, a través de disposiciones relativas a la planeación del desarrollo industrial, el otorgamiento de financiamiento a las empresas, la aplicación de estímulos a la producción y construcción de plantas fabriles en función de la vocación del usos de suelo y el entorno natural del territorio nacional" Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*, México, 1988, Arts. XIX y XX pp. 57-59

¹⁰ Las especificaciones y requerimientos técnicos para el cumplimiento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos están contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) las cuales son resolución de control de carácter obligatorio ejercidas específicamente en el ámbito administrativo. Son aplicables en las actividades industriales, incluidas las mencionadas en el cuadro dos.



explotar racionalmente el capital natural disponible, anidado a una mejor conservación del medio ambiente.

En este sentido las evaluaciones que surgen a partir de la Comisión Nacional de Ecología (CONADE) desde 1986 guían su evaluación en cuatro vertientes:

- 1.- Ordenamiento ecológico del territorio.
- 2.- Prevención y control de la contaminación ambiental.
- 3.- Preservación, conservación y restauración ecológica ambiental.
- 4.- Aprovechamiento y explotación racional de los recursos naturales.

Se dejan de lado, sin embargo, los cambios sistemáticos en procesos básicos de producción, y en el caso de nuevas tecnologías a utilizar no implican ni especifican de qué manera y en qué momento se debe proporcionar información para fomentar la productividad de las empresas, así como la calidad y costo del producto.

Podemos decir que ante los criterios de política económica¹¹ y los problemas del medio ambiente, las evaluaciones de impacto ambiental que el gobierno ha hecho a través de organismos descentralizados como la propia CONADE, sirven para identificar todas aquellas actividades consideradas riesgosas y que se determine el sitio apropiado de su reubicación, para que en su caso, no afecten la biodiversidad, el medio ambiente ni la actividad social.

En ese año la evaluación debe haber reflejado resultados de impacto ambiental en cualquier actividad pública o privada, nacional o transnacional¹² que sea potencialmente contaminante y que deba de haber cumplido con las medidas que le imponga la legislación¹³, los medios y tecnologías necesarias.

¹¹ Explicado en el apartado I de este capítulo

¹² Ver cuadro uno "Principales"

¹³ En 1988 aparece la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en ella se hace referencia a que las entidades federativas tengan su propia ley y que los municipios (de acuerdo a la autonomía que la Constitución les conferir) tengan bases jurídicas para sancionar legalmente problemas de contaminación ambiental.



2.3.- Antecedentes jurídicos sobre protección al medio ambiente¹⁴

En los apartados anteriores de este capítulo se ha dicho el núcleo principal de este trabajo: indicar los efectos ambientales ocasionados por la industria manufacturera en nuestro país, si bien es claro que no son problemas que se tengan que analizar en forma separada ya que es resultado o efecto del primero (industria manufacturera) sobre el segundo (medio ambiente).

En ello inciden que las políticas ecológicas tengan que manifestar un carácter jurídico para sancionar o multar tanto a las empresas que excedan del límite contaminante, como a los sujetos activos que sobreexploten el capital natural. Sin embargo la idea principal (el eje a seguir) es el de aprovechar racionalmente el medio ambiente y los recursos naturales, lo que implica que en el crecimiento y desarrollo no sólo se cuente con elementos económicos tradicionales¹⁵ sino que también se tomen medidas de dimensión ambiental.

Para abordar el tema un antecedente obligado sobre el aspecto jurídico es el ocurrido en 1971, cuando en México se decretó la "Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental"¹⁶ donde ya se incluyen prohibiciones y sanciones sobre contaminación ambiental. Por ser un antecedente específico sobre el tema, podemos decir que el esquema de dicha ley es rígido, no se orienta

¹⁴ Se hace referencia a los principales ordenamientos jurídicos que tienen relación con la regulación ambiental de las actividades industriales, así como las principales instituciones públicas que tienen competencia en la materia legal.

¹⁵ Más adelante se menciona el de la utilización de "instrumentos económicos".

¹⁶ En dicho año se crea la subsecretaría de mejoramiento del ambiente. En el Plan Nacional de Salud de 1974-1976 se crea el programa de higiene, saneamiento y mejoramiento del ambiente.



necesariamente a procesos de producción ni a propiciar el cambio tecnológico¹⁷, ni mucho menos incluye aspectos de carácter económico.

Por ejemplo, en cuanto a la posible utilización de los instrumentos económicos¹⁸, no se tiene implicar de una manera favorable su aplicación en los precios de las materias primas y productos que debieran reflejar el costo ecológico, así como también el de poder asignar el costo en el uso del agua, aire y suelo (tanto para uso doméstico como para uso industrial), y gravar impositivamente a la generación de residuos y desechos industriales.

Es por ello que a partir de estas fechas se debiera de haber reflejado el uso de dichos instrumentos como aquellos que influyan en los costos y beneficios, privados y públicos, de los agentes que tomaron decisiones para lograr las metas económicas que se impusieron sin incurrir en los factores negativos que afectan al medio ambiente. Incurriendo en la medida de política ambiental desde las ciudades fronterizas, puertos, corredores y parques industriales, hasta las zonas metropolitanas en donde se hace más palpable los problemas del medio ambiente.

Como se mencionó en el principio de este apartado, la política ambiental¹⁹ institucional con marco jurídico y programas ambientales debe contemplar los aspectos

¹⁷ Cabe agregar que no se encontró bien difundida la prevención que insida en las estrategias de diseño tecnológico-productivo.

¹⁸ "La principal actividad de investigación de los economistas ambientalistas fue la de sugerir instrumentos que internalizaran los costos sociales. Por ello la economía ambiental nació cuando los problemas de la contaminación ocuparon lugares importantes en la agenda política ... además, los instrumentos tradicionales conocidos como de "comando y control" incluyen regulaciones directas como imponer el uso de tecnologías o fijar niveles máximos de contaminación."

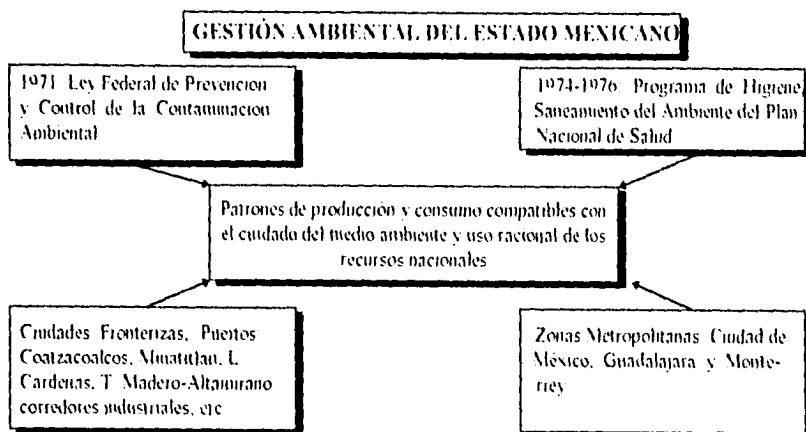
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS: Quiere decir que es un costo que el agente internaliza constantemente, en lo cual siempre cuenta con un incentivo para poder controlar la contaminación ambiental. Belausteguieta Rius, Juan Carlos, "Algunas consideraciones sobre el uso de instrumentos económicos en la política ambiental" en Yunes-Naude, Antonio Op. cit. pp 104

¹⁹ Como política ambiental podemos decir que es el conjunto de resoluciones gubernamentales para inducir el comportamiento de las personas, empresas e instituciones públicas y privadas en el uso, manejo y conservación de los recursos naturales y de los servicios ambientales de que dispone la sociedad.



económicos que guien parte de la gestión ambiental del estado mexicano. El siguiente esquema (1) refleja esta inquietud:

ESQUEMA 2



Podemos mencionar el porqué de la importancia del proceso de industrialización en México, el problema de las medidas de control de la contaminación entre las industrias más contaminantes y de la poca aplicación de instrumentos económicos para abordar el problema con mayor seriedad

En 1971 la ley mencionada se aplica con fines recandatorios para promover el financiamiento estatal a través de medidas impositivas aplicadas coercitivamente, también es el caso de los programas ambientales establecidos durante 1974-1976; pero no para cambiar la conducta de los agentes económicos, ni mucho menos el de diseñar mecanismos efectivos que incorporasen medidas y restricciones tecnológicas que contribuyeran a una menor dependencia del exterior.

En este contexto podemos identificar que gran parte del aspecto jurídico-legislativo ambiental respondía a presiones políticas circunscritas a una región o grupos afectados, el



poder obtener resultados inmediatos implica, para el gobierno, utilizar herramientas comunes como las normas y permisos, que muchas veces son válidas a nivel regional, pero a nivel nacional quedan en entredicho. El marco jurídico establecido no es de carácter regulatorio adecuado, que debiera haber incorporado sistemas de incentivos económicos, o por lo menos, debieran haberse iniciado la aplicación de algunos instrumentos económicos.

A pesar de estas deficiencias destacan la definición de atribuciones para establecer la política general de saneamiento ambiental de acuerdo a:

A) ÁMBITO DE POLÍTICAS GUBERNAMENTALES:

Como un conjunto de acciones normativas, administrativas y operativas impulsadas por el estado para alcanzar un desarrollo con sustentabilidad ambiental.

B: ÁMBITO EMPRESARIAL (AE):

Se define como el conjunto de actividades que deben ser realizadas dentro de una organización productiva para prevenir, asegurar y certificar el cumplimiento de normatividad que impongan.

Durante la década de 1972 a 1982 en México el crecimiento de la Industria, en general, generó una enorme cantidad de desechos tóxicos peligrosos que se han mantenido en el medio ambiente²⁰, es decir, que no se encuentran ubicados en lugares adecuados y que han sido un riesgo permanente para la población; sin embargo, no se ha impedido su producción a través de la normatividad jurídica, y las medidas en cuanto a su tratamiento, transporte y disposición final, no fueron meramente incorporadas para crear nuevas normas e infraestructura.

A principios de 1982 en México se crea la "Ley Federal de Protección Ambiental" en donde establece primordialmente el énfasis a la diversificación de la economía, pero desgraciadamente tampoco se atendió, en forma suficiente, la conservación de los recursos

²⁰ Tierra, agua, aire: los tres elementos de la naturaleza, tan castigados por la mala planificación industrial y las desmedidas acciones sobre el Medio Ambiente que no lograron reducir las emisiones o descargarlas sobre ellos.



naturales y la protección al ambiente. Si plasma claramente, y esta es una de sus principales aportaciones, que no se puede ni debe sacrificar al desarrollo.

En el Plan Nacional de Desarrollo (P.N.D.) 1983-1988 se incluye el establecimiento de normas de política ecológica, así como también el de la vigilancia en materia ambiental, señalando el propósito de recobrar el crecimiento económico mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales; durante este sexenio se considera el deterioro ambiental como un costo aceptable de crecimiento, ya que se olvidaron por completo los aspectos cualitativos, según se plasma en los informes de la Comisión Nacional de Ecología en 1986 y 1988, donde también se incluyen estudios sobre normatividad y educación ecológica.

Podemos resumir en el cuadro siguiente la cronología jurídica mexicana que se ha hecho en este apartado:

CUADRO 4

POLÍTICA AMBIENTAL. 1970-1988	
INSTITUCIONES, MARCO JURÍDICO Y PROGRAMAS	
1971	Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente (SSA) Ley Federal de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
1974-1976	Programa de Higiene, Saneamiento y Mejoramiento del Ambiente del Plan Nacional de Salud
1978	Comisión Intersectorial de Saneamiento Ambiental
1979	Programa Coordinado para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México Ley Federal de Protección Ambiental
1982	Subsecretaría de Ecología (SEDOE) Comisión Nacional de Ecología
1984	Programa Nacional de Ecología
1988	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente



CAPITULO 3

La dinámica manufacturera y la contaminación industrial¹.

En este capítulo se mencionan los aspectos económicos de la participación manufacturera en el Producto Interno Bruto (PIB) durante el periodo de 1988 a 1994, en uno de sus apartados se mencionan las divisiones de la industria manufacturera con mayor dinamismo productivo así como también a las de menor participación y crecimiento, lo cual es particularmente importante para su análisis. En esta heterogeneidad industrial se encuentran las actividades industriales más contaminantes; contribuye a esta diversidad el hecho de que en dicho periodo las actividades económicas estatales dentro del sector se redujeron, y las del sector privado aumentaron su participación como parte del proyecto de industrialización del país a través de la desregulación y apertura comercial.

Se analiza a las industrias con mayor impacto ambiental utilizando los siguientes indicadores económicos: el número de establecimientos, su producción bruta total, la composición de sus activos fijos y su valor agregado censal bruto. En dichos indicadores es posible darse cuenta de hasta que grado la política industrial no fue satisfactoria, ya que siguen existiendo limitaciones en los procesos productivos y no considera un mayor cuidado en el manejo y uso del medio ambiente.

Con el fin de ser más explícito se menciona a las industrias que tienen impactos por el uso de materias primas, su efecto en el aire y en el agua; así como el de los desperdicios sólidos depositados a suelo abierto; finalmente los riesgos accidentales de trabajo y efectos que ocasiona la actividad industrial en la salud humana.

Cabe agregar que se mencionan, tanto el aspecto económico, como el impacto ambiental que representa la industria manufacturera en la actividad productiva del país, en un periodo determinado; y se describe el efecto que generan en el ambiente algunas actividades seleccionadas del sector industrial manufacturero.

¹ Para abordar este tema con mayor profundidad, en el inciso A del del apéndice de este trabajo, se ilustra el enlace del medio ambiente con la industria



3.1.- Contribución de la industria manufacturera al Producto Interno Bruto.

Para evaluar el desarrollo industrial manufacturero en México es necesario analizar su participación dentro del Producto Interno Bruto; en el siguiente cuadro (5) vemos que la participación media registrada de 1988 a 1994 por la Industria en el PIB total es de 22.5 por ciento; en este sector la economía mexicana lleva relacionados ligeros desequilibrios productivos, pues en 1991 se registró 22.9 por ciento como la participación más alta y en 1988 la más baja con 21.7 por ciento, seguida de 1993 con 22.4 por ciento; en 1992 se registró 22.8 por ciento, nivel idéntico al registrado en 1990; la contribución de 1994 al PIB total fue 22.5 por ciento, igual a la registrada en 1989 y se ubicó en el nivel medio del promedio obtenido en la etapa mencionada.

CUADRO 5

Participación de la Ind. Manufacturera en el PIB
1988 - 1994
Precios Constantes 1980

AÑO	Participación porcentual
1988	21.7
1989	22.5
1990	22.8
1991	22.9
1992	22.8
1993	22.4
1994	22.5
Producción media	22.5

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México
1987-1995

El cambio estructural del sector manufacturero en México se ha caracterizado por:



a) una liberalización acelerada y, b) una estrategia inicial de industrialización orientada hacia las exportaciones, pero en mayor magnitud predominan las importaciones dentro del mismo sector².

Durante este período se buscaron desarrollar transformaciones profundas en el ámbito político, económico, ecológico y social; es llevado a cabo un proceso de estabilización macroeconómica y de cambio estructural basado en la apertura hacia el exterior. En este período se manifestaron problemas de deterioro en el presupuesto público y la distribución del ingreso; por su parte el sector manufacturero privado se convirtió en el motor de la industrialización y se manifiesta una importante reducción de las actividades estatales en el sector.

Las reformas económicas en materia industrial se efectuaron de acuerdo a las condiciones externas; fue necesario involucrarse en los cambios económicos a nivel mundial, por ejemplo la formación de bloques económicos que en nuestro caso tendrán que ajustarse a los parámetros y objetivos que persigue el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)³*; en donde los niveles de interrelación económica entre los socios comerciales son asimétricas.

En este sentido, en nuestra industria manufacturera, las pautas de modernización de la planta industrial están determinadas por las relaciones de dependencia tecnológica con el exterior⁴; el contraste ecológico que ocasiona la importación de maquinaria y equipo altamente contaminante, que en otras economías fueron sustituidos por tecnologías más

² Huerta González, Arturo *Riesgos del modelo neoliberal en México*, Edt. Diana, México 1992, págs 48-49

³ Se genero dentro de los acuerdos paralelos en cooperación ambiental el compromiso de promover el uso de instrumentos económicos que deberán aplicarse en su debido momento

*Este problema mas adelante se explicara, por el momento sólo se menciona dentro del analisis propuesto

⁴ En 1988 se da lo que se llamó la explosión de las importaciones de bienes de capital que operó a través del desplazamiento de la compra de maquinaria y equipo nacional.



avanzadas (una vez depreciadas al 100 por ciento al cumplir su periodo de vida productiva), por ejemplo, generan desechos industriales sólidos que son biodegradables en el largo plazo⁵.

La política industrial ha sido incapaz de presentar una estrategia aceptable para la economía, particularmente para las manufacturas, debido sobre todo a las limitaciones que los procesos tecnológicos nacionales imponen la heterogeneidad productiva en la industria entre las divisiones que componen al sector.

3.1.1.- Indicador de producción de la industria y su importancia relativa.

La evolución en la economía mexicana ha estado restringida por los planes y programas sexenales que enfocan niveles de crecimiento esperados en el corto plazo mediante el uso eficiente de recursos escasos, tanto financieros como naturales. En estos se ha buscado corregir ineficiencias que se ubican entre las divisiones que componen a la industria manufacturera, en particular las diferencias que hay entre las divisiones de mayor dinamismo con las de menor dinamismo, dentro de las cuales se tienen altos gravámenes por la importación de insumos, pero que compiten en el mercado internacional⁶.

Las políticas que más han incidido en la industria son las de modificación de precios y tarifas del sector público, cambios en los criterios financieros y la nueva posición del Estado en la economía. Estos elementos han incidido en los cambios reflejados en las divisiones más dinámicas que componen a la industria manufacturera; éstas son: alimentos, bebidas y tabaco; sustancias químicas, derivados del petróleo y caucho; maquinaria y

⁵ El crecimiento de la industria ha generado una enorme cantidad de desechos tóxicos peligrosos que están en el ambiente, es decir, que no están en lugares adecuados y su manejo es inapropiado.

⁶ Uno de los objetivos mencionados en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 es el "de modernización industrial para enfrentar con eficiencia la apertura comercial, eliminando obstáculos y regulaciones que reducen el potencial de los sectores productivos". Salinas de Gortari, Carlos. *P.N.D. 1989-1994*, pp. 48.



equipo; las industrias de bienes de capital, las productoras de energía y las de consumo intermedio.

La evolución productiva de cada una de las divisiones del sector manufacturero, de 1988 a 1994, se presenta en el cuadro 6:

CUADRO 6

Industria Manufacturera. Producto Interno Bruto 1988 - 1994

(Estructura Porcentual)

Denominación	1989	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
División I Alimentos, Bebidas y Tabacos	26.1	26.3	25.5	25.8	26.1	26.5	25.7
División II Textiles, Prendas de Vestir e Industria del cuero	11.6	11.1	10.8	10.0	9.4	9.0	8.6
División III Ind. de la Madera y Productos de la Madera	3.8	3.5	3.3	3.2	3.1	3.0	2.9
División IV Papel, Productos de Papel, Imprentas y Editoriales	5.9	5.9	5.8	5.5	5.4	5.3	5.0
División V Sust. Químicas, Derivados del Pet. Caucho y Plásticos	18.1	18.4	18.3	18.1	18.1	17.8	18.0
División VI Productos Minerales no Metálicos exceptuando derivados del Petróleo y el Carbon	6.9	6.8	6.8	6.7	6.9	7.1	7.1
División VII Industrias Metálicas y Básicas	6.4	6.0	6.1	5.7	5.6	5.9	6.2
División VIII Prod. Metálicos, Marquetería y Ertiplo	18.9	19.6	20.9	22.6	22.9	22.9	24.0
División IX Otras Ind. Manufac.	2.4	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5	2.4

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México 1987-1995.

La mayor participación porcentual durante cada uno de los años indicados correspondió a la división I, su nivel más bajo lo registró en 1990 con 25.5 por ciento y el más alto en 1993 con 26.5 por ciento; entre dichos años conservó una tendencia ascendente. La división VIII fue en todo el periodo señalado la segunda en participación porcentual respecto al PIB manufacturero; de hecho, fue la única que logró incrementarla



en cada año, la diferencia en sus participaciones anuales, entre el último y el primer año, fue de 5.1 por ciento.

Las divisiones II, III, IV manifestaron en este lapso un constante decremento en sus participaciones respecto al total del PIB manufacturero. Esta situación fue más impactante en la división II, ya que perdió 3 puntos porcentuales entre 1988 y 1994.

La división V, la tercera en importancia durante este periodo, y aunque en 1989 aumentó en 3 décimas porcentuales su participación respecto al año anterior, durante los siguientes cuatro años acusó sólo descensos y en el último de la serie tuvo un ligero incremento de 0.2 por ciento; aun el índice 1994 está por debajo del registrado en 1988.

La división VI tuvo su participación más baja en 1991 indicando que venía perdiendo importancia hasta ese año, pero en 1993 y 1994 alcanzó a superar su nivel inicial en donde se mantuvo la estructura porcentual de 7.1. Las industrias metálicas y básicas (división VII) perdieron 2 décimas porcentuales en participación en los extremos del intervalo; no obstante en 1994 fue el segundo año consecutivo en el que aumentó su contribución al total del PIB manufacturero. La División IX, con contribución menos significativa, varió su ritmo de producción entre 2.4 y 2.5 por ciento anual en donde se alternaron ascensos y descensos, por ejemplo en 1994 se registraron los niveles de 1988.

Estas participaciones reflejan una evolución heterogénea en las divisiones del sector manufacturero de la economía nacional, cuyo eje de industrialización se orientó hacia las exportaciones en concordancia con la política económica iniciada en 1982, en la que, por otro lado, han sido instrumentados procesos de reestructuración donde resaltan factores como el saneamiento de las finanzas públicas, el proceso de privatización de empresas públicas, la promoción a la inversión extranjera directa, y la reducción de las actividades estatales con el fin de lograr una asignación más eficiente de los factores de la producción.

Esta heterogeneidad no se articuló con una política industrial explícita, tales como el desarrollo de tecnologías nacionales (a cargo del CONACYT) y la libre importación de las



mismas. Por otro lado las divisiones tradicionales no cuentan con las mismas facilidades que las más dinámicas, para ubicarse en lugares donde se cuente con todos los servicios auxiliares para su operación que les permitan disminuir costos; el factor de orientación hacia las exportaciones implica otro factor heterogeneizante, ya que privilegia los puntos más cercanos a los puertos y fronteras comerciales del país.

3.1.2.- Aspectos de la contaminación industrial como actividad económica.

Las doce ramas industriales más contaminantes dentro de la actividad manufacturera se pueden observar en el cuadro 7. en éste se utilizaron variables como: total de establecimientos, de los cuales el 64.7 por ciento pertenecen al sector manufacturero; la producción bruta total, la cual es del 78.4 por ciento del total manufacturero; los activos fijos totales, ellos representan el 79.3 por ciento sobre el sector; y el valor agregado censal que representa el 77.1 por ciento sobre el total de las manufacturera

Estos elementos distintivos pueden mencionarnos el grado de utilización de tecnologías en donde no se adoptaron criterios ambientales, sino que más bien se incorporaron elementos de acuerdo con las posibilidades existentes y con "criterios" de rentabilidad, generación de empleos, optimización de utilidades, etc.



CUADRO 7

Sector Manufacturero Estructura porcentual en la participación de las doce ramas industriales más contaminantes

Ramas	Establecimientos	Producción	Activos Fijos	Valor Agregado
	antes	Bruta Total (1)	Totales (1)	Consolidado (2)
00 Maquinaria y Equipo	18.2	24.4	19.8	27.5
06 Alimentos y Bebidas	17.0	16.5	11.9	14.1
04 Química	2.6	13.1	14.3	19.7
02 Cemento	3.6	2.4	4.0	2.9
04 Textil	2.4	4.7	5.1	5.1
07 Cerámica y Otros				
Minerales no metálicos	6.4	0.8	0.8	1.1
12 Otras Industrias	12.4	2.8	1.8	3.6
01 Celulosa y Papel	0.5	3.1	3.1	2.9
05 Vidrio	0.0	1.4	1.9	1.7
08 Metálica Ferrosa	1.0	5.1	14.1	5.0
11 Metálica no Ferrosa	0.2	2.6	2.8	1.8
10 Hule	0.4	1.1	0.9	1.5
TOTAL RAMAS (a)	64.7	78.6	79.1	77.1
SECTOR MANUFACTURERO (b)	100.0	100.0	100.0	100.0

1 En millones de pesos constantes de 1980.

2 Por no estar disponible la información de PIB por rama industrial se usó el valor agregado actualizado al rubro para estimar la intensidad energética.

Fuente: INEGI, Estadísticas del Medio Ambiente, México 1994.

En el rubro "Total de Establecimientos" tan sólo cinco ramas representaron el 57.6 por ciento del total de ramas, estas son: maquinaria y equipo con 18.2 por ciento, alimentos y bebidas con el 17.0, en 3.6 por ciento participó el cemento, con 6.4 por ciento la rama cerámica y otros minerales no metálicos, y otras industrias manufactureras representaron el 12.4 por ciento, el 7.1 por ciento queda en las siete ramas restantes.

En la "Producción Bruta Total", la rama maquinaria y equipo participó con el 24.3 por ciento, siguiendo la rama de alimentos y bebidas con 16.5 por ciento, en un 13.1 por ciento aportó la rama de Química, la industria textil con 4.7 por ciento, y metálica ferrosa con el 5.4; en conjunto representan el 64 por ciento. Las ramas restantes del conjunto de la "Producción Bruta Total" participaron con el 14.5 por ciento en la industria manufacturera.



En los "Activos Fijos Totales" el 64.4 por ciento del total de ramas se conformó sólo de cinco, de las cuales maquinaria y equipo aporta el 19.8 por ciento, alimentos y bebidas con 11.5 por ciento, la industria química representó 14.3 por ciento, la rama textil con el 5.4, en 13.4 por ciento participó la industria de metálica ferrosa; las siete ramas restantes representaron 14.9 por ciento.

Por último, en el "Valor Agregado Censal Bruto", cinco ramas registran 62.4 por ciento del total de las ramas, por ejemplo maquinaria y equipo representó 27.5 por ciento, seguido de alimentos y bebidas con 14.1 por ciento, en 10.7 por ciento participa la industria química, en lo que respecta a la industria textil participa con 5.1 por ciento, y la rama metálica ferrosa representa el 5.0 por ciento; el 14.7 por ciento se ubicó en las siete ramas restantes⁷.

Uno de los desafíos más grandes que enfrentarán estas ramas del sector manufacturero es el de mejorar su desempeño ambiental, ya que además de los problemas de contaminación del agua relacionados con las descargas ácidas, de metales, de materiales reactivos, de aceites lubricantes usados y, en general, de sólidos suspendidos, también emiten al aire partículas de polvo de naturaleza similar, las que se descargan al agua; mientras que los procesos de combustión contribuyen a la generación de monóxido y dióxido de carbono y óxidos de nitrógenos. Algunos de estos datos los podemos observar en el cuadro 8, en donde también se hace referencia a los efectos que ocasiona en la salud humana de los trabajadores.

El impacto ambiental también implica pérdida de cubierta vegetal y la consecuente deforestación, así como la degradación del suelo y pérdida de la calidad de mantos acuíferos.

⁷ La industria manufacturera moviliza un gran volumen de recursos monetarios, físicos y humanos, así como también el de la movilización de considerables volúmenes de materia prima para su transformación.



Un ejemplo de ello es que en México encontramos un nivel crítico de contaminación en sus tres mayores ciudades (Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey), sin dejar de lado las ciudades fronterizas del norte del país. Con más de 41,000 industrias concentradas y un parque vehicular superior a 3.5 millones de unidades en sus zonas metropolitanas; un nivel de eficiencia inferior a 20 por ciento en el tratamiento de aguas residuales; y la generación diaria de 422,000 toneladas de desechos sólidos, tanto no tóxicos (basura) como tóxicos peligrosos (residuos industriales), con una recolección tan insuficiente como insegura⁸.

3.2.- Efectos ambientales de la contaminación industrial.

Conforme se han agravado los problemas ambientales, se ha ido generando una creciente preocupación pública, no sólo por sus causas, sino también por la posible prevención ante los efectos de la contaminación causada por la industria. Básicamente los efectos de la actividad productiva en el ambiente.

Es por ello que se debe de analizar la distribución geográfica de la población, así como el de los costos económicos y ecológicos para las actuales practicas productivas manufactureras, en donde se tenga que hacer referencia a la calidad de vida y al potencial natural.

Si bien, la responsabilidad de la Industria Manufacturera en la contaminación varía según la rama a la que pertenece. Algunas destacan por las emisiones de polvos y químicos a la atmósfera, producto de la combustión de energéticos en el proceso productivo; otras por las descargas directas a los afluentes acuíferos que lo utilizan como tiradero de

⁸ "En México la industria ha sido mucho más reactiva que proactiva, pues si bien sus efectos ambientales han ocasionado serios cambios en el equilibrio del medio ambiente" Monge, Raúl "Contingencia ambiental: la capital recoge la sucia cosecha de 48 años de incapacidad, improvisación y contradicciones", en *Revista Proceso*, No. 1004, 29 de Enero de 1996, pp 6-13



desechos tóxicos en espacios a cielo abierto.

Sin embargo, existen obstáculos para aplicar una racionalidad ambiental que reduzca los problemas anteriormente mencionados, fundada en intereses tanto económicos como políticos. La responsabilidad industrial manufacturera es el de inducir a un nivel nacional prevaleciente en donde las actividades productivas tiendan a un mejor manejo y uso de los recursos naturales.

La industria desempeña un papel importante en la contaminación del agua, suelos y aire en México, en donde la articulación de los procesos productivos (cadenas productivas) constituyen el soporte material del manejo de los recursos y su aprovechamiento racional, así como la función de relación que se da entre los recursos naturales, la industria y la sociedad para satisfacer las necesidades de la población en un tiempo y momento determinado.

En el siguiente cuadro (8) se presentan los efectos ambientales de sectores industriales nacionales seleccionados para su análisis⁹, según su contribución al impacto ambiental y su participación al valor total de la Unidad de Toxicidad Equivalente (UTE)¹⁰ generado por la actividad económica industrial señalada.

En este sentido podemos detectar que según el uso de las materias primas seleccionadas y los materiales auxiliares varía en la consecuente generación de residuos y desechos tóxicos que se vierten al medio ambiente. También se jerarquizan las ramas que generan mayor contaminación. Por otra parte se señalan los riesgos de accidentes de trabajo que ocasiona la actividad industrial sobre la seguridad e higiene de los trabajadores.

⁹ En este cuadro podemos observar algunas externalidades negativas que se tienen hacia el aire, agua, tierra, así como los efectos negativos en la salud de los trabajadores.
En el inciso II del apéndice se describe el aspecto teórico de una externalidad positiva y negativa.

¹⁰ UTE - Es una estimación que pondera las emisiones de óxido de azufre, óxido de nitrógeno, óxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles sobre su correspondiente factor de tolerancia, derivado de las normas sobre las concentraciones permisibles.



CUADRO 8
EFFECTOS AMBIENTALES DE SECTORES INDUSTRIALES SELECCIONADOS

Sector Industrial	Uso de Materias Primas	Recursos Acuiferos			Desperdicios Sólidos y Suelo	Riesgos de Accidente	Otros Ruido salud y seguridad de trabajadores, productos de consumo
		Aire	Cantidad	Calidad			
TEXTILES	Lana, fibras sintéticas, químicos de tratamiento	Partículas, olores, SO ₂ , HC	Sistema de aguas	DBO, sólidos suspendidos, sulfatos sales, metales tóxicos	Lodo de tratamiento de afluentes		Ruido de máquinas, inhalación de polvo
ARTICULOS DE CUERO	Pieles, químicos para tratamiento y curtido		Sistema de aguas	DBO sólidos suspendidos, sulfatos, cromo	Cieno de cromo		
HIERRO Y ACERO	Mineral de hierro, piedra caliza, desechos reciclados	Mayor contaminación SO ₂ , partículas, NO _x , HC, CO, hidrocarburos, sulfato lluvia ácida	Sistema de aguas	DBO, sólidos suspendidos, aceite, metales, ácidos, fenol, sulfuros, sulfatos, amoníaco, cianuros, efluentes de conductores de gas	Escoria, desperdicios de operaciones finales, lodo de tratamiento de afluentes	Riesgo de explosiones y fuego	Accidentes, exposición a sustancias tóxicas y polvo, ruidos
REFINERIAS PETROQUIMICAS	Químicos orgánicos	Contaminante principal SO ₂ , HC, NO ₂ , CO, partículas y olores	Enfriamiento del agua	DBO, DCO, petróleo, fenoles, cromo, efluentes de conductores de gas	Cieno del tratamiento de efluentes, gasto de catalizadores, alquitranes	Riesgo de explosiones y fuego	Riesgo de accidentes, ruido, impacto visual



CONTINUACION

QUÍMICOS	Químicos orgánicos e inorgánicos	Contaminante principal: químicos orgánicos (benzino, tolueno) fragancias, CFCs		Químicos orgánicos, metales pesados sólidos suspendidos, cianuros, DCO	Contaminante principal: sedimentos del tratamiento de la contaminación del aire y agua, desperdicios de procesos químicos	Riesgos de explosiones, fuegos y derrames	Exposición a sustancias tóxicas, productos potencialmente peligrosos
METALES NO FERROSOS (ej aluminio)	Bauxita	Contaminante principal: local fluoruro, CO, SO ₂ , partículas		Afluentes de depuradores de gas que contienen fluoruro, sólidos e hidrocarburos	Lodo de tratamiento de afluentes, desperdicios de celdas de electrolisis (que contienen carbonos y fluoruros)		
MICROELECTRÓNICA	Químicos (ej solventes ácidos)	Gases tóxicos		Contaminación de suelos y gases subterráneos por químicos tóxicos (ej solventes clorados), derrames, accidentes de material tóxico			Riesgo de exposición a sustancias tóxicas
BIOTECNOLOGÍA				Utilizada para tratamiento de afluentes	Utilizada para limpiar tierra contaminada		Temor por el riesgo de liberar microorganismos al medio ambiente

DBO Demanda Bioquímica de Oxígeno
 DCO Demanda de Monóxido de Carbono

Fuente: INEGI, Estadísticas del Medio Ambiente, México, 1994



Algunas de las características que se tomaron en cuenta como elementos para su evaluación y análisis son el ambiente biofísica, el entorno social, la situación institucional, el enfoque del ordenamiento urbano, la infraestructura urbana para allegarse de bienes y servicios, los elementos económicos¹¹. En la legislación mexicana en materia de equilibrio ecológico se "establece que los procesos industriales generadores de residuos de lenta degradación, llevaran a cabo arreglos en lo que disponga el reglamento correspondiente, en este sentido se menciona imposición de sanciones y multas al que sin autorización de la Secretaría en cuestión, fabrique, elabore, transporte, distribuya, comercie, almacene, posea, use, reñse, recicle, recolecte, trate, deseche, descargue, disponga o en general realice actos con materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar graves daños a la salud pública, a los ecosistemas o sus elementos"¹².

En ello debe considerarse tres puntos de vista importantes:

- a) Primero, la planificación de políticas ambientales deben basarse en un manejo adecuado de leyes y programas que garanticen la vinculación más amplia en la relación de la industria, sociedad, medio ambiente y recursos naturales.
- b) Segundo, obliga a pensar en la relación de los procesos sociales con los procesos naturales, condicionando a promover el proceso productivo de los recursos de una formación social, su nivel de productividad, explotación racional y el de conservación-regeneración de los mismos.

¹¹ Los impuestos directos e indirectos vigentes en la zona y el sitio donde se ubican las empresas que se dedican a dicha actividad económica. Otro elemento es el costo promedio del suelo, así como también el destino o uso que se le vaya a dar

¹² Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Arts. VIII, CXL, CL, CLII, CLXXXIV.



c) Por último, también es importante considerar los puntos de vista a partir de la crisis económica y su vinculación con los desequilibrios y destrucción de los recursos naturales. Esto se explicará en el siguiente capítulo



CAPÍTULO 4

El producto Interno Neto Ecológico como cuentas del inventario natural y el caso de la gestión ambiental en México.

En este capítulo se analiza el aspecto ecológico que, como se ha venido señalando anteriormente, juega un papel trascendental en la actividad económica del país. Así mismo se menciona la inquietud de elaborar instrumentos económicos que se apliquen para compensar los costos por degradación del medio ambiente y los costos por agotamiento del capital natural por parte de la actividad manufacturera en México; a partir de estos dos últimos conceptos y con el fin de lograr su medición, se elaboraron las Cuentas Económicas y Ecológicas de México (CEEM) 1985-1990, realizadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

A través de éstas, se pretende contribuir a un análisis más amplio de la política ambiental nacional replanteando la necesidad de vincular a esta última con las políticas económicas e industriales severalmente.

También se menciona, por otra parte, que con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el gobierno de la república implementó derogaciones y abrogaciones a la estructura jurídica relacionadas con el medio ambiente; dichas modificaciones afectan en cierta proporción a la actividad industrial manufacturera con el fin de que ésta responda a la imposición de leyes ambientales, no sólo nacionales, sino que se adecuen también a la de los socios comerciales.

La evaluación de los impactos ambientales es un factor de análisis que se utiliza para informar sobre el resultado que se obtiene a partir de la explotación de los recursos naturales, incluyendo el manejo y destino de desechos tóxicos (sólidos y líquidos) peligrosos, bajo una actividad económica determinada, en donde se ven involucradas las actividades industriales.



En los distintos apartados de este capítulo mencionaremos lo importante que ha sido estructurar una legislación ambiental, que cuenta con la participación de distintas secretarías de estado y su vinculación recíproca en el marco del TLCAN, y con relación al Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (CAAN), con el fin de lograr un mayor aprovechamiento de los recursos naturales (stock o capital natural) y un mejor control de contaminantes emitidos por la actividad industrial de los distintos socios comerciales.



4.1.- Producción y Producto Interno Neto Ecológico a nivel nacional.

En capítulos anteriores hemos mencionado que quienes están a cargo de la política ambiental en México deben basarse en escenarios de condiciones tecnológicas, políticas, económicas, administrativas, sociales, culturales, que vayan ligados al problema del impacto ambiental de la industria manufacturera en el país. Es por ello que a medida que avanzamos en la década de los años noventa, hemos adoptado políticas ambientales e instrumentos de evaluación y medición que aún deben demostrar ser efectivas y eficientes; por ejemplo la contabilidad ambiental y de recursos naturales en México, en esta se detectaron y computaron costos que se generan por el agotamiento del capital natural y la degradación del medio ambiente, lo cual demuestra que es un avance en la materia.

Es importante mencionar que el crecimiento del Producto Interno Bruto no es proporción directa con las medidas de conservación y explotación de los recursos naturales¹. En algunas ocasiones a través de planes sexenales se pretendieron lograr tasas favorables del PIB a costa de una sobreexplotación de recursos naturales y altos índices de contaminación sin embargo, en dichas etapas se registraron bajas tasas en el PIB a costa de mayor explotación de recursos naturales².

¹ "Recordemos que en 1994 el sector manufacturero, sin maquila, generó un déficit comercial de más de 24 millones de dólares, el cual fue una de las principales causas de la crisis de Diciembre de 1994, incluso en 1995 se registró una caída del PIB en -7.5 por ciento y un déficit comercial de 7,300 millones de dólares". Dussel Peters, Enrique. "Presentación", en *Economía Informa*, No. 249, Julio-Agosto de 1996, México, Facultad de Economía, UNAM, pp. 1

² Por ejemplo "la actividad extractiva origina una presión directa sobre el ambiente a partir de las deforestaciones, explotación de minas a cielo abierto, los derrames y explotación de petróleo y gases, así como por la destrucción de ecosistemas, tal como ocurrió en Tabasco durante el periodo de José López Portillo". Villegas Al., Francisco Gil. "La política de protección al medio ambiente en México durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari" en Yunes-Naude. Op cit pp. 124.



El INEGI, a través de la Dirección Nacional de Cuentas Ambientales de México, elaboró un estudio que va de 1985 a 1990, en el cual se explica la metodología para la obtención del Producto Interno Neto Ecológico (PINE) a nivel nacional.

En la producción bruta (cuadro 9) el consumo de capital fijo representó en 1985 el 7.0 por ciento, para el siguiente año aumentó a 8.4 por ciento, en 1987 cayó a 8.0 por ciento y en 1988 fue del 7.1 por ciento; en estos primeros años la estructura porcentual se mantuvo por arriba de la registrada en 1985 lo que indica una mayor participación de la inversión en capital fijo para la explotación del capital natural, pero también nos indica que dicha inversión no es canalizada para la reposición y conservación del medio ambiente.

Para 1989 el consumo de capital fijo cayó a 6.5 por ciento y en 1990 representó el 6.0 por ciento ubicándose en el nivel más bajo desde 1985, dicho indicador nos puede mostrar que el nivel de inversión, aunque haya logrado descender, no implica que la degradación del medio ambiente y agotamiento del capital natural lo hayan hecho en igual o menor proporción.

CUADRO 9

Producción y Producto Interno Neto Ecológico a Nivel Nacional

(Estructura Porcentual)

Concepto	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Producción Bruta	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Consumo Intermedio	37.4	39.0	39.1	40.5	38.5	37.5
Producto Interno Bruto	62.6	61.0	60.9	59.5	61.5	62.5
Consumo de Capital Fijo	7.0	8.4	8.0	7.1	6.5	6.0
Producto Interno Neto	55.6	52.6	52.9	52.3	55.0	56.5
Costos por Agotamiento	3.7	2.5	3.1	2.0	1.9	1.5
Costos por Degradación	3.9	4.4	4.8	6.2	6.0	6.5
Producto Interno Neto Ecológico	48.5	45.7	45.0	44.2	47.2	48.5

Fuente: INEGI, Cuentas Nacionales de México, Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1993.



Los costos por agotamiento y por degradación tienen un reflejo contrario en el periodo señalado; en el primer indicador tenemos una tendencia decreciente que va de 3.2 por ciento en el primer año a 1.5 por ciento en el último año de estudio, salvo el nivel registrado en 1987 de 3.1 por ciento; para los costos por degradación la tendencia es diferente ya que en 1985 registró 3.9 por ciento y para el final del periodo de estudio llegó a 6.5 por ciento.

El análisis económico para de la determinación del Producto Interno Neto Ecológico considera no sólo la producción bruta, sino también incluye a los costos por agotamiento del capital natural y degradación del medio ambiente como consecuencia de los graves desafíos ambientales que obligan a tener un mayor control sobre los recursos naturales nacionales. Por ejemplo, un elemento que se incorpora para “justificar” el deterioro y contaminación ambiental es el asociado con la pobreza, sobre todo en las comunidades rurales y las más arraigadas del país. Sin embargo pocas veces se admite que el deterioro del medio ambiente en parte se deba a la actividad económica

Los niveles del PINI obtenidos en el cuadro 9 van de 48.5 por ciento en 1985, tienen una caída hasta del 44.2 por ciento en 1988, posteriormente se ubican en 47.2 por ciento y para 1990 el índice se ubica en el nivel de 1985. Esta variación muestra en que forma los niveles de agotamiento y degradación del medio ambiente variaron durante el periodo señalado

Es importante valorar el aporte de esta metodología ya que cambia la percepción y el manejo que hasta entonces se tenía sobre las cuentas nacionales de México; en ellas sólo se observaban el aspecto económico y no el ecológico. Los costos por degradación y por agotamiento no eran incluidos en la producción bruta ni en el PIB. Además estos nuevos criterios de evaluación permiten, ya sea en escenarios de crecimiento, desaceleración o recesión de la economía, planificar el uso o explotación de los recursos naturales del país.



así como adoptar medidas que fomenten a las inversiones con inquietudes³ de carácter ambiental.

4.1.1.- Producción y Producto Interno Neto Ecológico en la Industria Manufacturera

Cabe mencionar que los problemas de contaminación e impacto ambiental derivados de la industria manufacturera van ligados, desde los niveles de transformación de la materia prima a través del proceso productivo, hasta los del consumo final al que se les destine. Es común que las ramas industriales elaboren sus productos a través del proceso en cadenas productivas, si bien los resultados en el producto final determinan el eslabonamiento de las unidades productivas que participan para su realización.

En este análisis podemos mencionar varias de las actividades de la rama manufacturera tienen contribución significativa al PIB de la economía nacional se verán afectadas positiva o negativamente por algunas medidas dentro de los acuerdos suscritos en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, principalmente por los criterios adoptados en materia ambiental⁴ (más adelante en este capítulo se explicara).

En el siguiente estudio, en donde se busca describir las variaciones obtenidas en el PINE y en la producción bruta manufacturera, estas variables indican qué tanto se incorporaron los recursos naturales y el ambiente al entorno económico industrial nacional.

En el cuadro 10 se observa que el PINE de la industria manufacturera participó en 1985 en un 35.7 por ciento, para el siguiente año se ubicó en 33.8 por ciento, sin embargo los siguientes cuatro años rebasaron el nivel de 1985, llegando en 1990 a una tasa del 36.4 por ciento. Esta situación de tasas de crecimiento positivas y negativas caracteriza al producto interno neto (PIN) en que tanto participo en dicho periodo, pues en 1986 se tuvo

³ Utilización de tecnologías limpias, estudios de impacto ambiental, personal capacitado para controlar desastres ambientales, manejo y control de residuos peligrosos, incorporación de incentivos fiscales, etc..

⁴ Los censos económicos de 1989 muestran a las doce ramas industriales potencialmente más contaminantes. En el cuadro dos del capítulo dos tenemos esta referencia.



la tasa más baja registrada durante el periodo de estudio, la cual pues llegó a 34.3 por ciento; su nivel más alto se alcanzó en 1990 con 37.0 por ciento.

Para los acervos de capital ubicados en la industria manufacturera tenemos que el consumo o la depreciación de sus activos fijos dentro de la actividad económica representan tasas descendentes en el periodo de estudio; su nivel en 1985 fue de 6.7 por ciento y para 1990 llegó a 5.7 por ciento, la tasa más alta que se obtuvo en 1986 de 8.6 por ciento. Estas variaciones nos indican que a mayores tasas del PINE de la industria manufacturera implican mayores aportes a los costos por degradación del medio ambiente, que se traducen en indicadores crecientes de los costos por agotamiento del capital natural; la tendencia decreciente del PIB de la industria manufacturera en la estructura porcentual del periodo en estudio, son un buen indicador de como se enlazan los hechos económicos con el ambiente y la naturaleza⁵.

CUADRO 10

Producción y Producto Interno Neto Ecológico en la Industria Manufacturera

(Estructura Porcentual)

Concepto	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Producción Bruta	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Consumo Intermedio	57.2	57.1	56.6	56.8	57.2	57.2
Producto Interno Bruto	74.8	75.2	76.7	76.2	74.9	74.2
Consumo de Capital Fijo	6.7	8.6	6.9	6.8	6.0	5.7
Producto Interno Neto	36.1	34.3	36.6	36.5	36.9	37.0
Costos por Agotamiento	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03
Costos por Degradación	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
Producto Interno Neto Ecológico	35.7	33.8	36.0	36.0	36.3	36.4

FUENTE: INEGI, Cuentas Nacionales de México. Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1995.

⁵ En el cuadro siete del capítulo tres podemos observar cuales son los efectos ambientales que algunos sectores industriales pertenecientes a la actividad manufacturera tienen efecto sobre el aire, agua y suelo, así como las consecuencias que ocasionan en la salud humana.



Considerar las implicaciones que este esquema estadístico nos puede ofrecer, ayuda a entender la relación de los elementos económicos de la industria manufacturera con los del impacto ambiental, sin embargo, se requiere de un esquema más completo que efectivamente evalúe la calidad ambiental de la industria. Necesariamente se deben realizar evaluaciones más amplias que incorporen análisis sobre el proceso productivo total, para lo cual se debe adoptar una visión más amplia sobre la productividad del sector en donde se incorporen balances de uso de energía, control sobre materias primas y materias auxiliares, así como el manejo y destino de los desechos generados. Asimismo se requiere de una mayor utilización de instrumentos estadísticos que contengan aspectos de carácter económico, jurídico, contable y fiscal.

4.2.- Las acciones gubernamentales para controlar la contaminación industrial

Hemos mencionado cuan importante es el desempeño ambiental de la industria manufacturera en México, así como la necesidad de replantear y vincular las políticas económicas, industriales y ambientales⁶, estos elementos han sido considerados en las metas sexenales que se fijaron en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 del presidente Carlos Salinas de Gortari, en el que se establecen lineamientos relativos a la protección, conservación y restauración de recursos naturales del país y replantea las actividades prioritarias por hacer en materia de ambiente, ordenamiento ecológico, impacto y riesgo ambiental, agua, aire, desechos y residuos sólidos⁷.

⁶ "Esos instrumentos se refieren también a un amplio abanico de aspectos: comercio exterior, empresas integradoras, formación empresarial, industria y ecología, infraestructura, ley de competencia económica, precios clave, programas sectoriales de productividad, recomendaciones de impacto regional, tecnología, etc...". Clavijo, Fernando. "Tras una política industrial", en *Exposición*, Vol. 17, No. 670, 19 de Julio de 1995, pp.62.

⁷ "La producción de materias primas comerciables a partir del reciclado del importante volumen de desechos peligrosos generados por la industria petrolera, petroquímica, y química en México será un jugoso negocio para las empresas extranjeras que ofrecen tecnología ambiental de vanguardia. Molten Metal Technology Inc (MMT) proporcionará asesoría a las industrias más importantes del país para comercializar tecnología ambiental." Guadarrama H. José de Jesús, "Reciclaje de materiales tóxicos, jugoso negocio", en sección "Negocios", *El Financiero* del 11 de enero de 1996, pp. 15.



El análisis siguiente, que cubre el período de 1988 a 1994, muestra en forma general cuales han sido las acciones gubernamentales para atacar los problemas de contaminación ambiental que afectan a diversas localidades y regiones del país, así algunas de las consideraciones ambientales incorporadas en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte establecido entre México, Estados Unidos y Canadá.

Dentro de las acciones para controlar la contaminación ambiental se encuentra el de la utilización de los instrumentos para la regulación ambiental que permitan interpretar las condiciones que se presentan en el ambiente como consecuencia la actividad económica industrial; y por el otro lado, se menciona el aspecto del grado de conciencia de la población acerca de este problema⁸.

El cuadro II muestra la puesta en marcha y operación de los laboratorios de análisis de la calidad ambiental; al respecto el número de estaciones manifestó un ligero crecimiento durante el período, ya que su tendencia fue del 9.7 por ciento en relación del primer año de estudio con el último, este índice tuvo una recuperación en 1992, pues los tres años anteriores estuvieron por abajo del nivel de 1988. Las muestras tomadas para el funcionamiento de dichas estaciones incrementaron su participación durante el período, salvo en 1993 y 1994 que registraron una ligera baja del -1.6 y -0.6 por ciento en relación con 1992.

En este período observamos que la red nacional de monitoreo para el tratamiento de aguas, la cual permite determinar su calidad y limpiarla de cualquier impureza, el número de estaciones que se utilizan para realizar esta actividad tuvo ligeros desequilibrios a lo largo del período, observamos que el incremento de 1994 en relación con 1988 es de 1.4 por ciento, indicando que los demás años no se manifestaron por arriba de este nivel. Los

⁸ "... abarca diferentes áreas de la vida social, tanto urbano como rural, la producción, el consumo, la recreación, la comunicación, la salud, la educación, la vivienda, la alimentación, el ambiente y los servicios comunitarios". Resendiz Romero, Gilberto, "Impacto del modelo urbano automovilístico en México y sus impactos sociales" en sección "Enfoques", *El Financiero* del 11 de Enero de 1996, pp. 36A.



muestras tomadas para la evaluación del monitoreo en las estaciones presentaron desequilibrios, en 1991 se da el índice más alto del período, pues en relación con 1988 fue del 9.1 por ciento, y 1994 es -13.4 por ciento en relación a 1991. Dichos datos no son suficientes para poder explicar el grado de eficiencia con que operaron las estaciones al recopilar las muestras; no obstante la información evidencia una situación de gravedad toda vez que el estancamiento en el número de estaciones y en las labores que éstas realizan, pone de manifiesto un escaso interés por la actividad a la que deben encomendarse.

CUADRO 11

Acciones para controlar la contaminación ambiental

Año	Laboratorio de análisis de la calidad ambiental		Red nacional de monitoreo de aguas	
	Número de estaciones	Muestras tomadas ^{1/}	Número de estaciones	Muestras tomadas
1988	31	2.491	786	3.451
1989	27	13.292	773	3.314
1990	28	14.330	768	3.503
1991	29	25.923	775	3.764
1992	31	69.007	793	3.374
1993 ^{pl}	33	66.916	493	3.242
1994 ^{el}	34	67.573	797	3.200

^{1/} Se refiere al análisis de las características físico-químicas y bacteriológicas del agua que permite determinar su calidad

^{pl} Preliminar

^{el} Estimadas

Fuente: Sexto Informe de Gobierno 1994 Carlos Salinas de Gortari. (Anexo Estadístico)

Sin embargo desde una perspectiva de instrumentos estadísticos, tenemos otros que se presentan en el sexto informe de gobierno del presidente Carlos Salinas de Gortari, para el manejo del impacto ambiental, de los mecanismos de control y del uso de la información que se le pueda aplicar.



En el cuadro 12 podemos observar el tratamiento de las aguas residuales municipales efectuadas en el periodo; vemos que el total de plantas para su tratamiento creció constantemente, puesto que la relación que hay entre 1994 con 1988 es del 249.3 por ciento, margen dentro del cual se encuentran los demás años. En la misma variación se encuentra el volumen de su capacidad para el procesamiento, ya que la comparación de 1994 con el primer año de estudio es del 132.7 por ciento. La cantidad de oxígeno, por su parte, requerida para neutralizar los materiales orgánicos en proceso de descomposición por tonelada/día, registró 97.8 por ciento en el periodo y variación señalados.

CUADRO 12

Acciones para controlar la contaminación ambiental

Año	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales			Control de aguas residuales				
	Total	Volumen m ³ / seg	Promoción DBO l/ tonelada/día	Descargas registradas	Descargas condicionadas	Licencias de funcionamiento	Convenios con industrias	Visitas de inspección
1988	223	15.9	343.3	240	466	153	64	1 113
1989	223	15.9	343.3	357	194	208	225	1 380
1990	246	19.3	417.7	624	284	215	500	2 066
1991	361	25.1	540.6	951	117	564	1 323	3 119
1992	577	29.1	627.0	860	275	1 546	399	1 088
1993 ^{p/}	746	35.0	635.0	331	196	1 862	851	2 104
1994 ^{e/}	779	37.0	679.0	500	236	1 124	660	1 595

l/ Cantidad de oxígeno requerida para neutralizar materiales orgánicos en proceso de descomposición

p/ Preliminar

e/ Estimadas

Fuente: Secretaría del Ambiente, 1994. Carlos Salinas de Gortari. "Anexo Estadístico"

En este cuadro vemos que el control de descarga de aguas residuales³¹ registradas

³¹ "Actualmente la demanda crecerá el 24 por ciento para manejo de aguas residuales. US Filter, Yantepco, Morelos, es el fabricante del sistema de tratamiento de aguas residuales más grande del mundo. La edificación de plantas privadas a través de infraestructura ambiental asociada, la firma especializada en servicios de administración de aguas y recuperación de recursos para la industria y comercio, en varios municipios buscará ampliar sus actividades en el mercado ambiental del país. La empresa Buscará la promoción de estándares de calidad del aire en municipios donde se localice nueva infraestructura." "Elgum, Claudia." "Crecerá 24 por ciento la demanda para manejo de aguas residuales", en sección "Negocios", *El Financiero* del 2 de Enero de 1996, pp. 9.



para su tratamiento presentó variaciones en las inspecciones realizadas, pues el indicador más alto fue en 1991 siendo superior a 1988 en 281.6 por ciento, y 1994 es menor a 1991 con -41.3 por ciento. En las descargas condicionadas el índice de 1988 fue importante sobre los años posteriores, por ejemplo comparándolo con 1990 vemos que la variación es de -40.7 por ciento, con 1993 y 1994 fue de -60.5 y -52.4 por ciento respectivamente.

El otorgamiento de licencias para el funcionamiento de descarga de aguas residuales fue progresivo hasta 1993, observando una caída hacia 1991 de -35.0 por ciento en relación con el año anterior. En este periodo también se realizaron convenios con industrias para fomentar el control emitido de las aguas residuales, por lo cual el mayor número de convenios se registró en 1991 y para los años posteriores fueron en forma decreciente, con relación a 1992 es de -69.8 por ciento, para 1993 pasó a -31.9 por ciento, y en 1994 fue de -50.9. Por último las visitas de inspección a las empresas que cooperaron a fomentar los convenios, únicamente tuvieron crecimiento hasta 1991, para los siguientes tres años no se consiguió superar ese nivel.

4.2.1.- El enfoque del impacto y riesgo ambiental

La evaluación de los impactos es una herramienta para crear y obtener información faltante que el mercado por sí mismo no puede generar o transmitir a otras entidades para su uso y divulgación; dentro de ella podemos considerar los costos y beneficios, así como el impacto real causado por la explotación de recursos naturales y su efecto en el ambiente, ya que éstos tienen que estar ligados en un balance integrado que resulte lo más eficaz y veraz posible, es decir, en donde se considere su verificación para valorar sus alcances.



Es importante considerar la legislación acerca de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ya que en dicha materia de impactos ambientales le compete a la Secretaría¹⁰ en cuestión, autorizar obras o actividades públicas o de carácter particular; indica, así mismo, que le compete a las secretarías y dependencias públicas realizar estudios de impacto ambiental, previos al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso de suelo, ya que debe haber elementos que prevean el deterioro, por lo cual deben de estar sujetas todas las obras y actividades industriales¹¹.

Es necesario incluir dichos factores para disponer de información sobre la explotación de recursos casi siempre escasos; y abordar la problemática de los costos sociales crecientes dentro de los proyectos de inversión, mediante la integración de una investigación del riesgo ambiental latente.

La diferencia de capacidad de asimilación de impactos ambientales¹² en las distintas zonas geográficas del país implicó considerar sus distintas características en términos de población, principal actividad económica; nivel de ingreso; educación, abastecimiento de servicios como drenaje, luz, agua, pavimentación, etc.; vías de comunicación; reservas naturales. A continuación se presenta el número de proyectos de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo al sector de la actividad económica que pertenecen:

¹⁰ Ley General de Equilibrio ..., op cit., Art. IV, pp. 38-39

¹¹ Ley General de Equilibrio ..., op. cit., Cap. II, pp. 38-44

¹² "A partir de su introducción en los Estados Unidos de América a fines de la década de los sesentas, la evaluación del impacto ambiental se ha transformado en uno de los mecanismos preventivos para la protección del ambiente más utilizado en todo el mundo. Hoy, la incorporación de la evaluación del impacto ambiental en la legislación interna de los países en todo el mundo aparece como uno de los principios de la declaración de Río". Irujo y Ballesteros Rial. *Manual de derecho ambiental mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México, 1994, pp. 178



CUADRO 13

Impacto y riesgo ambiental

Año	Proyectos ingresados a evaluación de impacto ambiental por actividad económica				
	Total	Primario ^{1/}	Secundario ^{2/}	Terciario ^{3/}	Otros ^{4/}
1988	227	50	150	26	1
1989	256	52	164	33	10
1990	536	92	367	192	23
1991	779	213	504	62	0
1992	936	16	294	666	0
1993	1,307	123	256	961	0
1994 ^{pl}	574	68	159	37	0
TMCA	243	19.9	10.8	193.8	132.9
Estructura %	100.0	15.1	40.9	43.3	0.7

^{1/} Incluye agropecuaria y pesca

^{2/} Incluye la minería y la industria, dentro de esta, lo realizado por CFE y PEMEX.

^{3/} Incluye comunicaciones, transporte y turismo

^{4/} Incluye desarrollo urbano

^{pl} preliminares

Fuente: Sexto Informe de Gobierno, 1991, Carlos Salinas de Gortari, México, Estadística

En este período tenemos que dentro del sector secundario, la industria manufacturera en la que se ubican las 13 ramas económicas más contaminantes¹³, presentó una tasa media de crecimiento anual del 10.8 por ciento. La participación total de los proyectos ingresados para su evaluación, dentro de la actividad económica secundaria tuvo una participación del 40.9 por ciento respecto al total; ésta fue superior a la del sector primario y otros, pero menor a la del terciario.

El sector secundario tuvo más peso para la evaluación de impactos ambientales en 1991, posteriormente en los años restantes del período fue aminorada la participación

¹³ Ver cuadro dos del capítulo dos y cuadro siete del capítulo tres, tanto por sus características de impacto e intensidad ambiental como por sus características de el número de establecimientos e indicadores económicos, respectivamente.



evaluativa; en relación con 1988 ésta aumentó en 236.0 por ciento, sin embargo la relación de 1991 con 1991 es decreciente en -68.5 por ciento.

Cabe mencionar que hay cierta dificultad para la adopción de criterios más estrictos en la evaluación de los impactos ambientales, que inciden en la calidad ambiental derivada de la actividad industrial durante el periodo 1988-1994; uno de los factores es el atraso con que se realizan los cambios tecnológicos¹⁴, otro factor es el tiempo que se invierte en preparar a los recursos humanos y el establecimiento de los servicios relacionados con la producción; en que éstos se adecuen, está directamente relacionado con los factores productividad-trabajo, así como con las medidas de control de residuos industriales, entre las que destaca el registro constante de las emisiones tóxicas al aire.

Estos criterios son básicos en los proyectos para la evaluación del impacto ambiental de la industria manufacturera en México. Un indicador adicional que debemos considerar es la estructura en que están divididas las empresas que se dedican a las manufactureras, como micro, pequeña, mediana y grande. En este sentido el criterio no debe basarse únicamente en las 2,270 grandes industrias que generan proporciones crecientes de desechos y emisiones tóxicas, donde se encuentran las empresas más exportables del país según la PROFIEPA¹⁵, pues su control pudiera ser más fácil para la evaluación de impactos; por el contrario la evaluación debe ampliarse con ciertos criterios

¹⁴ "La tecnología es el conjunto de procedimientos para resolver un problema, por lo tanto la adquisición de éste debe basarse en la especificación del problema a resolver, su grado de precisión, confiabilidad y reproducibilidad de las soluciones que se desean alcanzar". Finol, Zita. "El Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas (CEDAT) y los retos del desarrollo tecnológico", en sección "Enfoques", *El Financiero* del 20 de Abril de 1994, pp 32A

¹⁵ "Las empresas exportadoras serán el próximo foco de atención para el desarrollo de auditorías ambientales. Las compañías grandes podrán expandir sus operaciones en otros mercados con la seguridad de que contarán con un aval ambiental, que eficientará su operación a través de nuevas inversiones, incluyendo a las paraestatales". Olguin, Claudia. "Exportadoras, las siguientes en la lista de supervisión ambiental", en sección "Negocios", *El Financiero* del 10 de Enero de 1996, pp 11



hacia de las 121,176 empresas micro, pequeña y medianas que se encuentran ampliamente dispersas y diversificadas a lo largo del territorio nacional¹⁶.

4.3.- Acerca de la gestión ambiental como normatividad de protección al medio ambiente.

En el capítulo primero analizamos cual fue el antecedente de la gestión ambiental por la cual México atravesó para llegar a un acreamiento del control y aprovechamiento de los recursos naturales, así como al problema de la contaminación industrial, este periodo cubre de 1971 a 1988. Después se abordó el tema central del impacto ambiental del desarrollo industrial manufacturero en México.

El caso de la gestión ambiental fue tema básico dentro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte¹⁷, en donde se trataron y establecieron compromisos para lograr la equivalencia entre las normas ambientales de los tres países, pero en el que principalmente se consideraron otros temas de gran interés como el intercambio de capital, mercancías y servicios, la propiedad intelectual, agricultura, energía, transportes, mano de obra, etc.

Las apreciaciones ambientales se abordaron dentro de los posibles efectos que pudieran tener en el comercio internacional, es decir desde una posición similar al que ocuparon en el marco del Acuerdo General de Aranceles y Comercio¹⁸. Una forma de

¹⁶ Estadísticas del medio, op. cit., pp. 54

¹⁷ "En la relación comercial trilateral destaca el medio ambiente, y aun cuando éste no fue considerado como parte integrante de las negociaciones iniciales del acuerdo comercial se anunció el compromiso, por parte de los tres gobiernos, de tomar medidas necesarias para su protección y mejoramiento" Buena, Juan Manuel, "Canadá y México, frontera ambiental", en sección "Sociedad", *El Financiero* del 4 de Abril de 1994, pp. 38A.

¹⁸ "Una comparación del rango económico, político y jurídico de los diferentes instrumentos para la protección ambiental revela que las reglas del GATT contienen posibilidades de aprovechar eficientemente los instrumentos de protección ambiental y de evitar, al mismo tiempo, el uso indebido de medidas proteccionistas con pretexto de protección ambiental, las reglas del GATT existentes han ofrecido de manera considerable la posibilidad de tomar en cuenta los aspectos de la protección del medio ambiente, en el marco de los principios del mismo". Rexrodt, Günter, "Una necesaria asociación entre el comercio internacional y el medio ambiente", en sección "Enfoques", *El Financiero* del 16 de junio de 1994, pp. 38A.



ilustrar esta situación es que en los últimos años en la zona fronteriza del norte del país han crecido los problemas de contaminación ambiental, afectando a las comunidades más cercanas de la región contiguas a otras ubicadas del otro lado de la frontera, en donde se ha compartido el aire y agua, incluyendo la problemática ambiental en donde los flujos son bilaterales. Esto ocasionó la utilización de medidas políticas en el control de contaminación, pero la aplicación bilateral para el uso de instrumentos económicos quedó rebasada¹⁹.

En el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF) quedó establecido abatir la contaminación ambiental en la zona mediante medidas de acción en suelos, alcantarillado y plantas de tratamiento de agua, vialidad, transporte público y residuos sólidos; dicho plan establece lineamientos de trabajo mutuo y de cooperación para evaluar y supervisar el comportamiento.

En este sentido se decidió negociar un Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) y la importancia de poseer una normatividad ambiental con las acciones regulatorias en las actividades industriales, que generan impactos en el ambiente y limitan las posibilidades de llegar a un nivel de desarrollo sustentable, estos criterios de normatividad jurídica son requeridos para instituir el mejor aprovechamiento del capital natural, ordenamiento ecológico, manejo de materiales y residuos peligrosos, calidad de combustibles y las distintas formas de energía contaminante, entre otros.

El TLC contempla distintas disposiciones ambientales dentro de la cual destaca el proteger y mejorar el medio ambiente entre los socios del mercado de América del Norte, reforzándolo con la aplicación de leyes, reglamentos, y políticas ambientales que sancionen lo dispuesto a la protección del medio ambiente.

¹⁹ Podemos identificarlo como externalidades económicas que aun en el mercado no representan un valor monetario de compensación, en donde el beneficio de uno es a costa del otro



Durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari, se comenzó a incorporar la variable ambiental de manera importante en los proyectos de desarrollo y políticas de protección al ambiente; hacia fines de 1994 ello implicó considerar los compromisos adquiridos en el TLCAN y los derivados del ingreso de México a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Las acciones encaminadas durante ese sexenio, destacaron las medidas llevadas a cabo sobre sanciones a quienes infringieran las normas de protección ambiental, en donde se agregaron la suspensión o definitivo cierre de actividades industriales altamente contaminantes; otra medida fue el que las empresas deben colocar dispositivos anticontaminantes y declarar los impactos ambientales de su actividad económica.

Para ello se realizaron acciones de promoción ambiental, las cuales (cuadro 14) se llevaron a cabo de acuerdo en materia de aplicación y vigilancia de la normatividad, las visitas de inspección ecológica realizadas entre 1988 y 1994 tuvieron mayor peso en 1993 de acuerdo a cifras preliminares, ya que estas son muy superiores a los cinco años anteriores, y la relación de 1994 con el año en cuestión es de -51.1 por ciento. Las auditorías ambientales fueron progresivas en los últimos tres años. Las clausuras a empresas aumentaron y si comparamos la relación entre los dos últimos años, esta aumento en 166.4 por ciento por considerarlas de alto riesgo de contaminación.

Estas acciones de promoción ambiental han implicado manifestar la necesidad de emplear instrumentos económicos, en donde se tenga que justificar el principio del que contamina pague (impuesto Pigou)²¹.

²¹ Este impuesto solo es aplicable a la externalidad o costo externo, es decir, a la contaminación sobre el agua, aire, tierra

En el inciso D del apéndice se explica como puede ser aplicable este impuesto



CUADRO 14

Acciones de promoción ambiental

Año	Aplicación y vigilancia de la normatividad ambiental		
	Visita de inspección ecológica	Auditorías ecológicas ^{1/}	Clausura a empresas ^{2/} contaminantes
1988	2 501		
1989	1 922		
1990	1 426		
1991	3 119		
1992	4 584	19	819
1993p/	16 741	58	681
1994p/	8 187	99	1 814

1/ Acciones realizadas a partir del año en que se sistematizó su registro

2/ Se reportan cifras a partir de la creación de la SEDE-SOL en Mayo de 1992. Incluye clausuras totales

p/ preliminares

Fuente: Sexto Informe de Gobierno 1994. Carlos Salinas de Gortari. (Anexo Estadístico)

En este sentido se reforzaron entes administrativas para que se adecuen al seguimiento de la normatividad y al desarrollo de programas y proyectos de tipo ambiental²¹, lo cual implica la participación de las dependencias del gobierno federal en colaboración con asociaciones y cámaras industriales, universidades, academias e institutos de investigación, etc.

Por ejemplo:

1) A la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) se le atribuye:

²¹ "La necesidad de una estructura jurídico-administrativa que permita un tipo de gestión integral e integrada del ambiente ha conducido al establecimiento de diversos modelos administrativos en varios países". Arañes Raúl..., op cit., pp. 110



- a) La regulación de producción industrial con la exclusión de la que se asigne a otras dependencias;
- b) Fomentar, regular y promover el desarrollo de la industria de la transformación e intervenir en el suministro de energía eléctrica a usuarios y en la distribución de gas;
- c) Orientar y fomentar el desarrollo de la industria micro, pequeña y mediana empresa, así como también el de regular la organización de productores nacionales.

II) Por su parte la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)²², aunque no tiene atribuciones específicas para la regulación sobre impactos ambientales de la industria, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente le atribuye funciones, complementando este marco se conformaron dos organismos descentralizados: el Instituto Nacional de Ecología (INE), al cual se le asignaron lineamientos de política y regulación ambiental; y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la cual se encarga de checar y supervisar el cumplimiento jurídico ambiental así como el de practicar auditorías²³ a industrias que son de alto riesgo contaminante.

En 1995, con la creación de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), ésta deberá asumir las facultades y compromisos²⁴ que le conciernen respecto a la materia. Su integración institucional esta basada en el diseño de estrategias, políticas, programas e instrumentos; la consolidación de abarcar el territorio

²² Este organismo del gobierno reemplazó en Mayo de 1992 a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

²³ "Auditoría Ambiental= Evaluación objetiva del desempeño ambiental de la industria en la cual se revisa el marco legal en el que se encuentra y su cumplimiento, se verifica el proceso, maquinaria, equipo e instalaciones sean adecuadas para proteger el ambiente y que la operación de la empresa no represente riesgo para el personal ni comunidades aledañas. Finalmente se evalúa la capacidad del personal para asegurar el buen desempeño ambiental de la firma, y la estructura organizacional para verificar que las responsabilidades se encuentren bien delimitadas y las decisiones se tomen a un nivel adecuado." Plaza Espinosa, Ruben, "Auditoría Ambiental: beneficios de una herramienta indispensable" en sección "Análisis", *El Financiero* del 17 de Abril de 1996, pp. 12A.

²⁴ "Hay que decir que en todos estos años.... la concentración de la gestión ambiental en la federación implica que todos sus aspectos administrativos están a cargo del presidente de la república y, por consecuencia, de la administración pública federal". Brades Raúl.... op. cit., pp. 128



nacional le permite ubicar regiones de mayor sensibilidad ecológica para proyectos de inversión, los cuales deberán contar con estudios previos de impacto ambiental para instalar sus industrias²⁵, asumiendo las actividades y responsabilidades correspondientes de acuerdo a severos deterioros en la capacidad productiva de la naturaleza, así como su sobreexplotación y contaminación del ambiente.

CUADRO 4a

POLÍTICA AMBIENTAL INSTITUCIONAL, 1990-1995

Marco Jurídico

Años	Institución
1900-1994	Programa Nacional para la Protección al Medio Ambiente
1992	Instituto Nacional de Ecología (INE) (SEDESOL) Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (SEDESOL)
1906	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (INE, PROFEPA) (SEMARNAP)

Sin embargo la política ambiental sigue basándose en enfoques de dirección y control centralizado, a partir de la toma de decisiones que se emiten en el Distrito Federal para su aplicación hacia el resto del país.

Podemos agregar que durante el período mencionado se llevaron acabo denuncias sobre problemas del medio ambiente, en donde en aquel entonces la SEDUE tenía la facultad de hacer la evaluación, establecer y aplicar normas jurídicas, y llevar acabo la vigilancia ambiental, entre otras atribuciones. Posteriormente estas actividades las realizan el INE y la PROFEPA.

²⁵ Por ejemplo el de la imprecidente instalación de la nueva salinadora en Guerrero Negro, Baja California, por que afecta a El Viscaíno, lugar donde nace y se reproduce la ballena gris, carece de bases sólidas sobre impactos ambientales. O los muelles para cruceros conecionados a la iniciativa privada en Quinta Roo, Cozumel y Playa del Carmen carecen de autorización de impactos ambientales



En el cuadro 15, dentro de la gestión y participación ambiental, tenemos que los consejos ecológicos se promovieron y se crearon la mayoría en 1990, cosa que al final del periodo no se logró superar el índice de dicho año, pues se mantuvo por abajo en -6.4 por ciento. En tanto las regidurías de protección al medio ambiente presentaron tendencia variable, y su índice más alto se registro al final del periodo. En cuanto a las denuncias promovidas y efectuadas la mayoría se realizaron en 1993, en relación con 1998 fue del 87.5 por ciento, en 1994 fue menor ya que descendió a -62.2.

CUADRO 15

Acciones de promoción ambiental

Año	Gestión ambiental y participación social		
	Consejos ecológicos ^{1/}	Regidurías de protección ambiental	Denuncias
1998			1,009
1989			600
1990	219	444	1,006
1991	177	310	952
1992	85	600	756
1993p/	167	529	1,948
1994p/	205	714	738

1/ Se constituye con la ciudadanía de las localidades.

P/ Preliminares

Fuente: Sexto Informe de Gobierno, 1994 Carlos Salinas de Gortari (Anexo Estadístico)

Estas acciones son insuficientes para remediar el problema, además de que se tiene que atender con mayor prioridad a regiones críticas, se tiene que aprovechar el conocimiento de la situación en que se encuentran y poder promover una gestión ambiental, complementadola con recursos naturales adecuados a los propósitos de la sustentabilidad.

El desempeño de la industria manufacturera no es ajena a la implementación de regulaciones ambientales, que de manera vertical van relacionados con los objetivos y



metas propuestos en el TLCAN, es especial en los Acuerdos Paralelos sobre Medio Ambiente. La actividad industrial va ligada al marco jurídico, instrumentos de política ambiental, mecanismos de financiamiento y económicos, enfoques sectorial y regional, descentralización de la gestión ambiental y fomento a la corresponsabilidad social.



APENDICE

A) La Industria contaminante con destino al medio ambiente

Al encargarse del procedimiento económico en donde se ven involucrados temas como la creación del valor, el crecimiento y desarrollo, los economistas plantearon el medio natural como un sistema sustentador de bienes y servicios, tomándolo como un elemento mecanicista y autosostenido.

En este término, la ecología económica estudia la valoración de los servicios prestados por el ecosistema al subsistema económico, en donde se pretende dejar de crecer para no estar próximos a la autodestrucción, aseverando que la degradación ambiental es un caso particular del "fracaso del mercado". Mientras que para la economía ambientalista la función del medio ambiente es que actúa como un sistema integrado y muy sensible en muchos sentidos, que provee los medios para el sostenimiento de todas las formas de vida.¹

En este sentido, el proceso económico requiere de recursos naturales, pero también genera desechos que a la larga ocasionan el problema de la contaminación ambiental. Es decir, se ignoraron las manifestaciones de este proceso sobre el medio ambiente y el hábitat natural; pero llama la atención el tema de los desperdicios que todo proceso económico genera.

En la problemática del medio ambiente nos podremos dar cuenta que todo proceso económico y avance tecnológico en la industria acarrea a una disminución en la calidad del aire, agua, suelo, vida humana, así como el agotamiento del capital natural y de la biodiversidad en su conjunto. En relación con el concepto de la entropía se menciona que es "la cantidad de energía que ya no sería transformada en otras formas de energía alcanzando un punto máximo".² Ciertamente, cualquier actividad de esta clase conduce a un desorden; necesariamente en todo proceso productivo los

¹ W. Pearce, David, op. cit., pp. 11.

² Alier Martínez, Joan y Schlupman, Klaus, op. cit., pp. 67.



recursos naturales convertidos en insumos, y posteriormente en un bien final, generan desperdicios.

Por lo tanto, proseguirá siendo de esta manera, en tanto que el ser humano no responda a tal situación sobre su comportamiento a través del proceso económico en donde el flujo de materiales, a través del tiempo, ha generado desperdicios y daños irreparables al medio ambiente.

La industria ha genera residuos que, en algunos casos, fueron considerados sin valor alguno, pero que a veces pudieron ser reciclados. En este proceso el progreso técnico puede realizar el reciclaje de desechos, pero no sabemos en que grado podramos generar nuevas fuentes de contaminación ya que hay recetas tecnológicamente todavía no factibles.

Ahora bien, para que dicha tecnología pueda hacer crecer a la economía y aprovechar los residuos en forma industrial, es necesario que incluya la captación de "baja entropía" del medio ambiente en relación a la captación de energía y materiales que pueda poner a su disposición.³

El avance tecnológico en la industria no significa que haya mejoras en el uso y manejo de los recurso naturales, pues esto acarrea a generar más contaminantes y nuevos residuos que reciclar, mas aún, crea problemas como el de las externalidades.

Por ejemplo tenemos a una empresa que no asume el costo del daño ocasionado a otros productos, en este sentido se trata de una externalidad negativa. Esto ocurre cuando el tipo de externalidad en el costo marginal social es mayor que el costo marginal privado (mas adelante se explicara esta idea), la diferencia entre estos dos costos es el costo marginal externo. La contaminación es un clásico ejemplo. Una acción de una empresa que beneficia a otra empresa se define como una externalidad positiva.

³ Martínez Alier, Joan, De la economía ecológica al ecologismo popular, ICARIA editorial, Barcelona, 1992, pp 34



B) Externalidades

La economía ambiental menciona que los precios de los productos deben reflejar los costos sociales de la contaminación. La observación sería que los precios se equiparen al costo marginal del producto más el costo marginal del daño impuesto externamente. El teorema del óptimo condicionado propone que los ajustes no satisfacen la meta del mejoramiento paretiano si los precios de otros bienes se apartan de la regla, en este sentido se alcanzará un óptimo de Pareto si las tasas de sustitución son iguales. Es por ello que el óptimo de Pareto se rompe cuando aparecen las externalidades, ya que el mercado no da lugar a una asignación eficiente en el sentido paretiano.

Las externalidades las podemos contemplar por el consumo y la producción; en el consumo suceden cuando a un consumidor le afecta directamente la producción o el consumo de otros, y en la producción ocurre cuando las decisiones de una empresa o un consumidor influyen en las posibilidades de producción de otra empresa.⁴

Una característica básica de las externalidades es que existan bienes que les interesen a los individuos, pero que no se venden en el mercado. Por ejemplo hay funciones y servicios del ambiente que se convierten en bienes que tienen precios que pueden ser o no ser óptimos, en el caso contrario no los tienen por que no se venden en el mercado (ejemplos. el aire, la luz solar, etc.).

Debemos hacer referencia a que si se cobrara un precio por el uso de las funciones del ambiente, tendríamos un patrón diferente de usos y un uso totalmente distinto al que nos encontramos hoy en día.

Diversos agentes pueden cambiar o afectar las ganancias de una empresa, pero también las empresas lo pueden realizar en algunos de sus costos de producción, por ejemplo mediante las externalidades. Las externalidades existen tanto en competencia

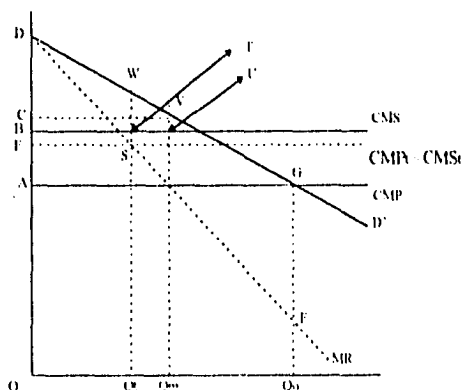
⁴ Varian H. Hal, *Microeconomía intermedia*, Antoni Bosch editor, Barcelona, 1991, pp. 651.



perfecta así como en el monopolio, tomando en cuenta que las externalidades se dan por que los derechos de propiedad no están definidos en forma clara.

En la figura 1 observamos las externalidades generadas por un monopolista:⁵

Figura 1



DD' = Es la curva de demanda de la industria con que se enfrenta el monopolista, siendo **DMR** la curva del ingreso marginal.

CMP = Costo Marginal Privado

CMS = Costo Marginal Social

OQ_m = Producción Óptima

OQ_o = Máximización de Beneficios

Supongamos que el monopolista quiera producir a costos constantes, pero su actividad productiva impone costos sobre otros. Particularmente en ausencia de impuestos, la técnica de producción que minimiza los costos (privados) del

⁵ Baumol W., Oates W., La teoría de la política económica del medio ambiente. Antoni Bosch editor, Barcelona, 1982, págs 82 - 84.



monopolista genera costos por contaminación por unidades iguales a AB , de tal forma que la curva CMS indica el verdadero costo por la sociedad de cada unidad de producción. Para maximizar beneficios, el monopolista producirá OQ_m .

Asimismo, también supongamos que sometemos al monopolista a un impuesto sobre la contaminación (en donde se corre el riesgo de romper el óptimo paretiano). Sin embargo esto le proporcionará un incentivo para alterar su proceso de producción y reducir emisiones por unidad de producción, se obtendrán dos efectos:

- Elevará la curva CMP y, para ciertos valores,
- tenderá a reducir CMS .

Desde este punto de vista de la sociedad, es un método de producción de costo menor, por que:

- El costo de producción social mínimo se alcanzará cuando los costos de contaminación se internalicen plenamente, de tal forma que $CMP_t = CMS_t$, donde "t" se refiere a los costos en presencia de un impuesto pigoviano.

De tal manera que en este punto la empresa se basará sobre un conjunto de precios (incluyendo la emisión de residuos) que refleje los verdaderos costos sociales de oportunidad.

Para alcanzar OQ_t , se necesitan tomar dos medidas:

- Un t sobre la emisión de residuos con el objeto de reducir CMS hasta CMS_t y
- un subsidio por unidad de producción igual a GF (la diferencia entre el costo marginal y el ingreso marginal en el nivel óptimo de producción).

Por lo tanto la corrección plena exige, en este caso, dos instrumentos de política.

Sin embargo, un organismo de protección ambiental no tendrá la autoridad para ofrecer subsidios a los monopolios. Supongamos que ese organismo tiene poderes para establecer impuestos sobre la emisión de residuos. ¿Cuál sería el efecto sobre el bienestar social de un impuesto normal pigoviano sobre la contaminación?. Ésta



generaría un decrecimiento de la producción desde OQ_m hasta OQ_t . En esta producción el impuesto generaría un ahorro de costos para la sociedad indicado por el área $EBTS$. Ello vendría acompañado de una pérdida del bienestar representada por el área $UVWT$ representando la pérdida del excedente del consumidor resultado de la disminución de la producción hasta OQ_t .

Las externalidades existen en el mercado produciendo fallas. Esto sucede cuando el sistema de precios competitivos crea deficiencias para producir la cantidad de bienes socialmente óptimo. Las externalidades no tienen un precio, por lo cual los agentes las ignoran en sus cálculos privados, provocando un fallo en el mercado.

En el momento en que las externalidades causan un subsidio a la producción, es cuando las empresas manufactureras en competencia perfecta no retribuyen los costos asociados a la contaminación generada por ellos mismos, de igual forma estiman sus costos reales de producción, generando ventas satisfactorias y contaminación creciente. En este sentido, en un mercado competitivo suele haber muchas empresas, por lo que la curva de oferta del mercado es la suma de las ofertas de todas ellas

En el ejemplo anterior (figura 1) de monopolio, en donde es muy improbable que este dado el precio, se dará cuenta que puede influir en él y eligirá el nivel de precios y de producción que maximice sus beneficios globales. Puede producir más cerca de la combinación óptima de manufacturar un bien y generar contaminación, que una industria competitiva.

En forma general podemos afirmar que, tanto en la industria monopólica como la industria competitiva, desconocen el daño causado por la contaminación que ellos crean, en donde se ven implicados efectos degradativos del medio ambiente.

El óptimo se da cuando el beneficio social marginal iguala el costo marginal social.

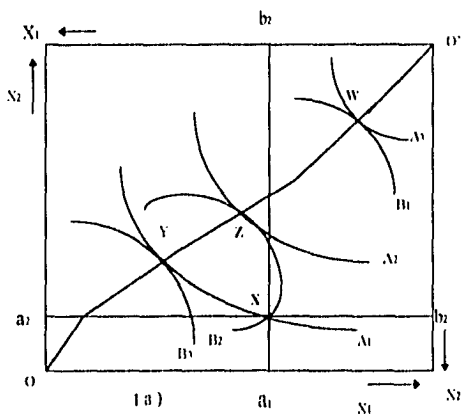


C) Optimo de Pareto

En gran medida una aplicación de la economía del bienestar neoclásica (paretiana) lo podemos ver en el **Diagrama de Caja Resultante** en donde esta se determina por las cantidades disponibles X_1 y X_2 . Fundamentalmente este análisis es una de las reglas para llegar a un óptimo de Pareto. Tomando en cuenta únicamente dos individuos **A** y **B**, en donde también se explica sus funciones de utilidad cualesquiera, ya sea **A** o **B** mejoran en el mapa de indiferencias, es decir pasa a una curva de indiferencia mayor sin perjudicar al otro⁶ (ver figura 2).

Al llegar al punto **X** el individuo **A** obtendrá OA_1 de X_1 y OA_2 de X_2 , el individuo **B** esta colocado en Ob_1 de X_2 y Ob_2 de X_1 ; en esta relación no hay una asignación óptima en el punto **X**. Gráficamente es muy útil para analizar el intercambio de dos bienes entre dos personas.

Figura 2



⁶ W. Pearce, David. op. cit, pp. 25



Por ejemplo, supongamos la reasignación de los bienes sobre la trayectoria de XZ de B_2 en donde es una de las curvas de indiferencia de B . B se encuentra indiferente de XZ y no empeora en el desplazamiento. A se incrementa en utilidad por sacar la curva de indiferencia a A_1 y se lleva a A_2 . En este sentido el desplazamiento de XZ debe de ser un mejoramiento de Pareto.

Si se observara un movimiento desde cualquier punto fuera implicaría un mejoramiento. Esto sobre YZW .

La curva YZW es la curva de contrato y ejemplifica todas las combinaciones de bienes que origina un óptimo de Pareto. Donde cada uno de ellos corresponde a una diferente capacidad de compra (combinaciones), a diferente capacidad de ingreso⁷.

"La asignación de los recursos es eficiente en el sentido de Pareto si se manifiesta de las siguientes formas:

- No es posible mejorar el bienestar de todas las personas involucradas; o
- no es posible mejorar el bienestar de una de ellas si se empeora el de otra; o
- se han agotado todas las ganancias del comercio; o
- no es posible realizar ningún intercambio mutuamente ventajoso".⁸

Desde el punto de vista del productor, existirá un óptimo de Pareto si todos los precios se igualan al costo marginal"⁹. Es importante esta cuestión, pues si bien sabemos que esto únicamente sucede en competencia perfecta, de esta forma sólo se maximizan los beneficios de las empresas.

Cuando no se alcance un óptimo de Pareto en el sentido de igualar en todas partes el precio al costo marginal se dice que hay un first best (primero mejor). Y

⁷ Existe un instrumento gráfico muy útil que también analiza el intercambio de los bienes entre dos personas. También permite representar las dotaciones y la preferencia de las dos personas mediante un gráfico que puede utilizarse para estudiar los diversos procesos de intercambio. Este instrumento se le conoce como la Caja de Edgeworth.

Francis Ysidro Edgeworth (1845-1926), economista inglés que utilizó por primera vez este instrumento analítico.

⁸ Varian R. Hal, op. cit. pp. 580.

⁹ W. Pearce, David, op. cit. pp. 31.



cundo se piense alcanzar el mejor resultado posible (un óptimo condicionado) en donde se trate de igualar el costo marginal al mayor número de precios posible se trata de un second best (segundo mejor).

D) Impuesto Pígon (El que contamina paga)

Las medidas de imposición pígovianas se analizan de una manera en la cual se podrían restablecer un conjunto de externalidades, mediante la cual se haría por medio de impuestos pígovianos. Este es un método mediante el cual se obtiene el óptimo social, que consiste en gravar al generador de la contaminación de acuerdo al costo externo que impone a otros.

Por ejemplo, si la tasa impositiva se ajusta a la magnitud del daño marginal del día, el contaminador o el individuo puede considerar como favorable a sus intereses el tener en cuenta los efectos de su decisión sobre el tipo impositivo que paga. Puede encontrar beneficioso verter más o menos de lo que de otro modo hubiese vertido con objeto de mejorar su posición impositiva.¹⁰

En este sentido, las tasas impositivas son análogas a los precios competitivos que convergen, junto con los productos marginales y las relaciones marginales de sustitución, hacia sus valores óptimos.

Dicho de otro modo, es un costo externo e identifica el nivel de estos costos como un óptimo de Pareto, en donde sólo nos referimos a empresas que se encuentran competencia perfecta ya que en el monopolio no son aplicables los impuestos pígovianos por que se corre el riesgo de que se rompa el óptimo paretiano.

En la figura 3 se analiza que la curva de demanda es perfectamente elástica, y la de los costos marginales privados (**CMgP**) difieren de los costos marginales sociales

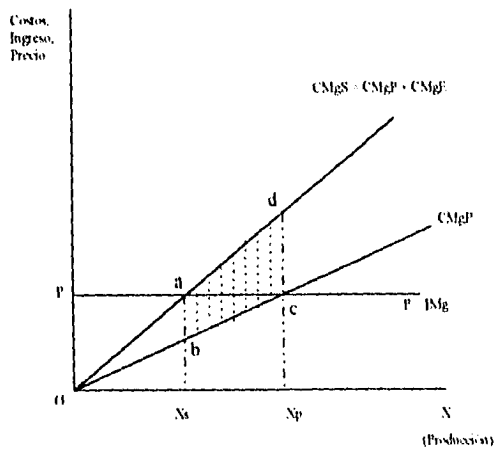
¹⁰ Baumol W., Oates W., op. cit. pp 92.



($CMgS$) por una cantidad igual a los costos marginales externos ($CMgE$), es decir, los costos marginales de la contaminación.

En este sentido el movimiento del óptimo privado al óptimo social ahorra costos externos en el area **abcd** pero deja costos externos señalados en el area **Oab**, por lo cual es la cantidad óptima de exterioridad en donde se debe aplicar el impuesto pigoviano, de acuerdo con el costo que impone a otros.

Figura 3



Por lo tanto tenemos que: $IMg = CMgP + CMgE$

Y si fijáramos un impuesto (T) igual al costo marginal externo ($CMgE$), se obtiene la siguiente condición: $IMg = CMgP + T$

Por lo cual se maximiza el beneficio social estableciendo un impuesto igual a los costos marginales de la contaminación en el nivel de producción óptimo. La empresa soportará ahora los costos externos en forma de un impuesto que el empresario lo



tratará como un costo privado. En esta situación se dice que el costo externo se interioriza, y la nueva curva de $CMgP$ de la empresa se iguala a:

$$CMgS = CMgP + CMgE = CMgP + T$$

Maximiza su beneficio al nivel de producción, donde $P = CMgS$ que representa el óptimo de Pareto. Mencionamos que los impuestos Pigou se aplican directamente a la externalidad o costo externo, por ejemplo a la emisión atmosférica de gases, en la contaminación del agua, etc. Este mismo no es aplicable a los bienes. Por último, su aplicación es válida en condiciones de competencia perfecta.

E) Análisis Costo-Beneficio

Muchas cuestiones cruciales acontecen en la economía que involucran opciones que no sólo suceden a lo largo del tiempo, sino que incluyen decisiones respecto a la programación en el tiempo.¹¹

En este sentido, el análisis costo-beneficio es una herramienta que puede ayudarnos a tomar decisiones, en donde es necesario tomar en cuenta el punto de vista de la sociedad y no el criterio particular de una empresa con fines de lucro. De tal modo que no deberá realizarse ninguna decisión en el abatimiento de la contaminación a menos que los beneficios sociales, tal como lo ve la generación actual, superen a los costos tal como lo ve la generación actual; es decir: $B > C$

$$\text{Entonces tendremos que: } -C_0 + \frac{B_1}{(1+r)} + \frac{B_2}{(1+r)^2}$$

En donde:

C = Costos; B = Beneficios y los subíndices a los periodos de tiempo. El subíndice 0 indica una generación actual en el momento.

¹¹ Sachs, D. Jeffrey y Larrain B. Felipe. *Macroeconomía en la economía global*. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1994, pp. 36.



r = Tasa social de descuento

Para que la inversión sea conveniente se requiere que:

$$\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+r)^t} > \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}$$

En términos generales, los beneficios tienen que superar los costos a través del tiempo; ésta es la regla básica del análisis costo-beneficio.

Lo interesante es que una r baja tenderá a favorecer a las generaciones futuras, y una r alta tenderá a perjudicarlas (se explica más adelante como tasa de descuento), por lo menos a los programas de inversión de capital.

Diversos métodos de evaluación de efectos ambientales y de análisis de costo-beneficio han sido diseñados e instrumentados para regular el comportamiento de los agentes económicos y para normar la selección de proyectos de inversión. Estas técnicas permiten captar ciertas oportunidades económicas en un nivel más global o de mediano plazo de las que pueden reconocer los estudios de mercado en el nivel de la empresa, asignando un valor de planificación a ciertos recursos naturales o factores ambientales que no son valorizados por los mecanismos de formación de los precios en el mercado.¹²

En cierto sentido el análisis costo-beneficio ha conducido a dos vidas entrelazadas.

a) Una se encuentra entre sus practicantes economistas de dentro y fuera de las entidades públicas que han desarrollado las técnicas, han tratado de producir mejores datos y han extendido el campo de acción del análisis.

¹² Leff, Enrique, *op cit.*, pp 238.



b) La otra parte está entre los políticos y los administradores, quienes han establecido las reglas y procedimientos que rigen el uso del análisis costo-beneficio para la toma de decisiones públicas.

En esta dos vertientes no se deben dejar pasar de lado criterios de : a) explicar en forma sencilla el programa de inversión; b) cuantitativamente mencionar sus entradas y salidas; c) así como calcular los costos y beneficios sociales de los insumos y resultados; por último, d) comparar beneficios y costos¹¹.

El siguiente ejemplo sobre “**Resultados ilustrativos del análisis costo-beneficio de un programa propuesto para la reducción de emisiones por parte de un grupo de plantas procesadoras de pulpa**”, en donde se trata de controlar varios contaminantes transportados por aire y agua, reduciendo su calidad y contribuyendo las emisiones a una grave contaminación.

Los totales corresponden a las categorías de costos y beneficios en la vida del programa de la manera siguiente:

Cuadro 16

Concepto	Totales durante la vida del programa
COSTOS	(\$1,000,000)
Cumplimiento privado de leyes	
Bienes de Capital (equipos)	580
De operación	560
Monitoreo público y ejecución de leyes	96
Total	1,236
BENEFICIOS	
Beneficios incrementados para los recreacionistas que utilizan agua con calidad mejorada	1,896
Daños reducidos para los cultivos agrícolas y la ganadería	382
Intangibles	A
Total	2,278 + A
Beneficios Netos = $2,278 - 1,236 = 1,042 + A$	
Relación costo-beneficio = $2,278 / 1,236 = 1.8 + a$	

¹¹ C. Field, Barry, *Economía Ambiental*, Ed Mc. Graw Hill, México, 1995.



En este cuadro vemos los beneficios que producirá el proyecto por cada peso de costos, en donde la relación beneficio-costo es de 1.8 y el ajuste indeterminado α para los beneficios intangibles. La obtención de beneficios netos es de 1,042 más el intangible α .

En este ejemplo se dan tres categorías de beneficios: a) los que se recrean en el río se benefician con mejor calidad de agua, como el caso de los navegantes y pescadores; b) los beneficios que obtienen los agricultores por disminución de daños a la cosecha y ganadería; por último, c) los beneficios intangibles los cuales no hay forma de medirlos monetariamente.

E.1) Tasa de descuento

Las elecciones intertemporales óptimas inciden en el caso las generaciones actuales, ya que asigna a los beneficios y costos actuales pesos mayores que a los beneficios y costos futuros. Por lo tanto se tiene la tasa a la que las generaciones actuales subestiman el futuro, obteniendo el flujo de costos y beneficios tal y como lo ve la generación actual.

Este es el caso de la tasa de descuento, en donde podría dejar a las generaciones futuras inmensos costos sociales que deberán pagar en un tiempo indeterminado, a cambio de ganancias insignificativas para las generaciones actuales. Es decir, las generaciones actuales deberán tomar en cuenta los requerimientos de las generaciones futuras, sin embargo, este dilema no podría ser tan cierto.

Por ejemplo, supongamos que tenemos un costo que ocurrirá en 15 años de \$15,000.00, obtenida por las generaciones actuales a una tasa de interés del 15% anual, esperando que se mantenga en ese porcentaje. En este momento puede depositarse en el banco \$1,843.3 y sumar los intereses, de \$15,000 en 15 años, sólo así alcanzará la cifra para cuando se necesiten en el momento indicado, es decir:

$$1,843.3 (1 + .15)^{15} = 15,000$$



¿Pero cual es el valor presente para la generación que tiene esta obligación de \$15,000 en 15 años a partir de la fecha?. Es lo que deposita en el banco para tener exactamente lo que necesita en 15 años, es decir:

$$\frac{15,000}{(1+.15)^{15}} = 1,843.3$$

Por lo tanto, la tasa de descuento es el 15%. El valor presente se obtiene al descontar el costo futuro durante el periodo de 15 años a la tasa de descuento. En cuanto mayor sea la tasa de descuento, menor será el valor presente en cualquier costo futuro

Por tal motivo el descuento se utiliza en forma extensiva en el análisis costo-beneficio.

Estas evaluaciones rara vez anteceden e informan la toma de decisiones de proyectos alternativos de aprovechamiento de los recursos, fundamentada en un análisis prospectivo de las potencialidades del ambiente, de las tecnologías apropiadas y de las maneras posibles de organización productiva y manejo integrado y sostenido de los recursos; de una distribución social más equitativa de los beneficios del desarrollo y de una reducción de los costos ecológicos.



CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue analizar los aspectos de impacto ambiental por parte de la industria manufacturera en el ámbito de la actividad económica a nivel nacional, en donde se pudo comparar su comportamiento relacionado al problema de la contaminación. A sí mismo se señalan los riesgos de accidentes de trabajo y los efectos que ocasionan en la salud humana. Además la generación de residuos sólidos, líquidos y gases tóxicos expulsados hacia la tierra, agua y aire se originan a través de la demanda de insumos provenientes de la naturaleza para su procesamiento en la industria manufacturera, incidiendo en graves riesgos de impacto en el medio ambiente.

A principios de la década de los ochenta se buscó favorecer las exportaciones manufactureras como fuente principal generadora de divisas, es el eje de particular importancia dentro de la política económica. Sin embargo la industria nacional tiene que readecuar muchos de sus procesos productivos, con el fin de alcanzar el nivel de competitividad similar a la de sus socios comerciales; para ello se requieren cambios en la maquinaria y equipo (que en muchos de los casos rebasan los niveles de depreciación), capacitación del personal, financiamiento, etc.

Es interesante, pues aparece como un sector trascendental en la readecuación de los procesos productivos y en la demanda de tecnologías para aplicarlas a dicho proceso, intensificando la explotación de los recursos naturales, sin embargo conlleva a un riesgo potencial de contaminación en enormes proporciones. A través de su proceso productivo genera residuos industriales, que en la mayoría de los casos no se les aplicó el tratamiento adecuado, tanto para su reciclamiento como para su destrucción.

El análisis elaborado nos permitió contar con una evaluación más amplia sobre la dinámica del sector manufacturero en el PIB, la implementación de la liberación comercial, posteriormente, los acuerdos paralelos sobre el medio ambiente. En este



sentido el sector nacional fue muy sensible ante la competencia internacional, pues en el aspecto económico sus diversas ramas tuvieron efectos negativos. En el aspecto ecológico se ubicaron a las principales ramas manufactureras en materia de impacto ambiental, dentro de las cuales se encuentran las más competitivas en el mercado internacional pero que producen altos costos ecológicos, como por ejemplo tenemos a la industria del cemento.

Por su parte el gobierno ha participado en la elaboración de leyes y reglamentos que regulan la obligación de los agentes económicos para compensar el daño al medio ambiente, sin embargo esto no justifica que sea la solución al problema ya que hace falta la puesta en práctica en la formulación y aplicación de instrumentos económicos (se carece de ellos) pero que en un momento determinado puedan incluirse para complementar una política ambiental más completa.



El trabajo se puede concluir en los siguientes apartados:

1.- El problema de la contaminación y explotación irracional de los recursos naturales a partir de la actividad económica a nivel mundial a generado planteamientos de programas e instrumentos de aplicación con ciertos criterios de política económica donde el tema del desarrollo sustentable no es ajeno. El desarrollo industrial es la causa principal del deterioro ambiental, este se encuentra diversificado con alto grado de heterogeneidad entre los países desarrollados y subdesarrollados.

Para contrarrestar el problema se propone fijar estándares en la producción industrial y mejorar la eficiencia productiva en los países en vías de desarrollo. En este sentido, en el entorno de la industria manufacturera para eficientizar la productividad en estos países, se tiene que procurar hacer esfuerzos en criterios guiados hacia el control de contaminantes, los cuales son generados tanto por el uso de diferentes tipos de energéticos como por los desechos originados en el aparato productivo, creándole un shock al desarrollo a nivel mundial.

2.- En el caso de la industria manufacturera mexicana tenemos que las políticas económicas elaboradas mantienen el enfoque de eficiencia y productividad para lograr crecimiento en un plazo determinado, en donde el crecimiento económico no puede superar y aliviar los resagos ambientales y mucho menos incluyen la variable ambiental.

En este sentido consideramos que se deben de aminorar las distancias que separan al crecimiento y desarrollo económico con los de la cuestión ambiental, enfatizando que el uso racional del capital natural deba encajar con las cuestiones cualitativas y cuantitativas del aspecto económico.

3.- Los cambios estructurales ocurridos durante los ochenta en el sector manufacturero nos llevaron a determinar que se le dio más interés a la creciente competencia internacional y a



la inserción de México al mercado mundial, se contemplaron las reformas económicas hacia la descentralización de empresas paraestatales y una menor participación de estado en la economía.

4.- El impacto ambiental que han provocado las ramas industriales más contaminantes en México a través del tiempo no han tenido una sanción de criterios económicos impositivos para retribuirle a la naturaleza y medio ambiente parte de la degradación y agotamiento que le han ocasionado. Una buena opción sería que la aplicación de instrumentos económicos debería de estar bien planeada y pensada para lograr una mejor política ambiental.

5.- En el aspecto jurídico el gobierno ha creado leyes y reglamentos que multan en un momento determinado al infractor, sin embargo el criterio debe ser más amplio para gravar impositivamente la emisión de contaminantes hacia los tres elementos de la naturaleza, ya que se adoptaría una buena opción para aliviar parte de los problemas del medio ambiente por los que estamos padeciendo hoy en día.

6.- Necesariamente se deben reflejar los costos de la contaminación industrial en los beneficios que el sector manufacturero obtiene a través de la explotación de los recursos naturales. Por ejemplo podemos ubicar una industria que genera residuos tóxicos peligrosos sin tratamiento alguno, esta situación le retribuye reducción de costos en sus beneficios pues no ejerce una partida de gasto para el tratamiento de los desechos.

7.- El análisis sobre la participación de la industria manufacturera en el PIB 1988-1994 (estructura porcentual) nos muestra el grado de desequilibrios productivos que tiene la actividad económica en la producción nacional. Sus consecuencias se registraron en las nueve divisiones de la industria manufacturera, así en las de mayor como en las de menor dinamismo en su crecimiento. Cabe agregar que las técnicas de producción



económicamente eficientes exige continuas incorporaciones de tecnología moderna, con incrementos sistemáticos de productividad a partir de los factores de la producción.

8.- En este sentido se analizó el comportamiento de las doce ramas industriales más contaminantes, utilizando diversos indicadores económicos y su repercusión en el manejo y uso del medio ambiente, para poder interpretar sus causas y efectos en el ámbito social, así como una posible prevención de la contaminación causada por la actividad industrial. Es por ello que tanto el gobierno, la industria y los consumidores deben de cooperar en forma mas activa para frenar el deterioro ambiental.

9.- A partir del análisis de la metodología que contabiliza las pérdidas por costos de degradación del medio ambiente y los costos por agotamiento del capital natural, tomamos como base que las cuentas nacionales tradicionales no lo consideraron en su momento. Ello nos pudo guiar a concluir que necesariamente se debe contabilizar el stock de los acervos de capital natural existentes para vincularlos racionalmente hacia la evaluación económica real del país.

10.- El impacto y riesgo ambiental es uno de los elementos que tiende hacia un balance integrado del efecto y uso del medio ambiente; en este sentido se lleva a cabo la elaboración de un informe sobre las emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte (externalidades), lo cual requiere un esfuerzo de mayor medición y que tenga un precio en el mercado.

11.- En la actualidad México enfrenta severos retos como lo son la conservación de sus recursos naturales, minados por el mal manejo de desechos tóxicos y de residuos sólidos, el control deficiente de las aguas contaminadas y las emisiones tóxicas a la atmósfera por la actividad industrial manufacturera.



Es por ello que nos permite proponer acelerar la investigación en tecnologías limpias y promover el replazo de equipos obsoletos por equipos eficientes.

12.- Temas que fueron básicos en los Acuerdos Paralelos en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en donde la actividad industrial manufacturera no pasó desapercibida; no dejamos de lado que entre México, Estados Unidos y Canadá existe la desventaja del primero sobre sus socios comerciales por la precaria situación económica en que se encuentra, y es desigual para enfrentar los costos por mejorar el ambiente. Esto le puede provocar represalias comerciales en virtud de un menor desempeño frente a Estados Unidos y Canadá.

13.- Cabe destacar el tema de la gestión ambiental dentro del TLCAN para lograr equivalencias normativas ambientales entre los tres países, en donde se proteja el entorno ecológico a través de las acciones regulatorias en las actividades industriales que crean un impacto en el ambiente.

14.- A nivel nacional se ha puesto en marcha a través de las dependencias de gobierno, el esfuerzo que busque reforzar el seguimiento normativo, con programas y proyectos de tipo ambiental; sin embargo dichas políticas ambientales se basan en enfoques de dirección y control centralizado.

15.- La diversidad y extensión del país exige un cambio que permita conocer con más detalle las particularidades de la degradación ambiental ocasionada por el hombre, en cada sitio y momento; condición necesaria que es imposible si no hay una dispersión más amplia sobre el conocimiento del problema a través de la sociedad en su conjunto.



16.- Por último mencionamos que cualquier método que se quiera aplicar al problema de la contaminación ambiental en el corto plazo no tendrá resultados benéficos, ya que el problema no es reciente, por el contrario es un problema que se viene arrastrando desde hace tiempo. En este sentido, la teoría neoclásica en el enfoque de las externalidades, el mercado y los precios, así como la relación costo-beneficio no resolverán en el momento inmediato ni en el largo plazo la racionalización del capital natural con el ámbito económico.

Dentro de este enfoque teórico cabe aclarar que tanto en el monopolio como en competencia perfecta ignoran el deterioro ambiental que ocasionan, aunado a los efectos destructivos en el capital natural. Por ejemplo, el óptimo paretiano sólo es aplicable en industrias que se encuentran en competencia perfecta, para el monopolio es inválida esta situación ya que una aplicación del impuesto pigoviano rompe con el óptimo. Básicamente no consiguen apreciar los resultados que la actividad económica realiza sobre el capital natural en forma general.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Baumol, William J, *La teoría política económica del medio ambiente*, España, Barcelona. Bosch Editores, 1988.
- Belausteguigoitia Rius, Juan Carlos, "Algunas consideraciones sobre el uso de instrumentos económicos en la política ambiental", en Yúnez-Naude, Antonio, *Medio ambiente: problemas y soluciones*, El Colegio de México, México, 1994.
- Brañes, Raúl, *Derecho ambiental mexicano*, Universo Veintiuno, México, 1994.
- Brown, Lester R., *El vigésimo noveno día: Las necesidades humanas frente a los recursos de la tierra*, Fondo de Cultura Económica, México, 1982.
- El estado del mundo: Un informe del instituto world watch acerca del progreso hacia una sociedad perdurable*, Fondo de Cultura Económica, México, 1987.
- Bromley, Daniel W, *Enviromem and economy: Property rights and public policy*, Oxford, Gran Bretaña. Blackwell, 1991.
- Cabrera Acevedo, Lucio, *El derecho de protección al ambiente*, UNAM, México, 1981.
- Clavijo, Fernando, "Tras una política industrial", *Expansión*, Vol. 27, No. 670, 19 de Julio de 1995.
- Colegio Nacional de Economistas A.C, *México: Perspectivas de una economía abierta*. Miguel Ángel Porra Editores, México, 1993.
- Comisión Económica de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, *Nuestra propia agenda*. BID y PNUD, 1990
- Comisión Nacional de Ecología, "Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1989-1990", México, 1991.
- Dirán de la Fuente, Hernán, *Estilos de desarrollo de la industria manufacturera y medio ambiente en América Latina*, CEPAL-ONU, Santiago de Chile, 1982.
- Dussels Peters, Enrique, "Presentación", *Economía Informa* No. 249, Julio-Agosto de 1996, Facultad de Economía, UNAM.



- Enzensberger, Hans Magnus, *Contribución a la crítica de la ecología política*, Universidad de Puebla, México 1976.
- Estados Unidos Mexicanos, *Constitución Política de los*, Editorial Porrúa Hermanos, México, 1991.
- Ferguson y Gould, *Teoría microeconómica*, Fondo de Cultura Económica. México, 1984.
- Field C. Barry, *Economía ambiental*, De. Mc. Graw Hill, México, 1995.
- Finol, Zita, "El Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas (CEDAT) y los retos del desarrollo tecnológico", sección "Enfoques", *El Financiero*, 20 de Abril de 1994.
- Garza, Gustavo, *Industrialización de las principales Ciudades de México*, El Colegio de México, México, 1980.
- Gómez Mujin, Facundo, "La conservación de deuda externa por naturaleza", *Comercio Exterior* Vol. 42 No. 7, Marzo de 1992.
- Guadarrama H., José de Jesús, "Reciclaje de materiales tóxicos, jugoso negocio", "Sección Negocios, *El Financiero*, 11 de Enero de 1996.
- I. Casar José, Márquez Padilla Carlos, Marván Susana, Rodríguez G. Gonzalo, Ros Jaime, *La organización Industrial en México, Siglo XXI*, México 1989.
- Ibarra, Valentín; Puente, Sergio; Saavedra, Fernando (Compiladores), *La ciudad y el medio ambiente en América Latina: seis estudios de caso (proyecto ecoville)*, Colegio de México - Centra de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, México, 1986.
- Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI)
- Estadísticas del Medio Ambiente*, México, 1994.
- Censos Económicos 1988*, México, 1989.
- Sistema de Cuentas Nacionales de México*, México, Varios años.
- Estadísticas de energía y contaminación atmosférica en México: Hacia un sistema ambientalista*, México, 1992.
- Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México*, México, 1995.



- Katz, Isaac, "Exportaciones y crecimiento económico: evidencia para la industria manufacturera en México", *Comercio Exterior* Vol. 46 No. 2, Febrero de 1996
- Kneese, Allen V., *Costo de la contaminación*, Buenos Aires: Marymar, Argentina 1976.
- Kras, Eva, *El desarrollo sustentable y las empresas*, Grupo Editorial Iberoamericana, México. 1994
- Leff, Enrique
- Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. Siglo XXI, México, 1986.
- Medio ambiente y desarrollo económico*. México, UNAM-CIII, 1990.
- Ecología y capital*. Siglo XXI, México, 1994.
- Luken, Ralph Andrew, *Efficiency in environment regulation: A benefit-cost analysis of alternative approaches*, Boston: Kluwer academic, 1990.
- Marmora, Leopoldo, "La ecología en las relaciones norte-sur: el debate sobre el Desarrollo Sustentable", *Comercio Exterior* Vol. 42 No. 3, Marzo de 1992.
- Martínez-Alier, Juan y Schlupmann, Klaus, *La ecología y la economía*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993.
- Martínez del Campa, Manuel, *Industrialización en México (hacia un análisis crítico)*, El Colegio de México, México, 1985.
- De la economía ecológica al ecologismo popular*, Icaria editorial, Barcelona, 1992.
- Mateo, Martin Ramon, *Derecho ambiental*, Madrid: Instituto de estudios de Administración Local, 1977.
- Malthus, Thomas Robert, *Ensayo sobre el principio de la población*, Fondo de Cultura Económica, México, 1986.
- Mong, Raul, "Contingencia ambiental: la capital recoge la sucia cosecha de 48 años de incapacidad, imprudencia y contradicciones", *Proceso*, No. 1004, 29 de Enero de 1996.



- Olguin, Clandia. "Crecerá el 24 por ciento la demanda para manejo de aguas residuales", sección "Negocios", *El Financiero*, 2 de Enero de 1996.
- "Exportadoras, las siguientes en la lista de supervisión ambiental", Op. Cit., 10 de Enero de 1996
- Pearce, David W. *Economía Ambiental*, Fondo de Cultura Económica, México, 1985.
- Plaza Espinosa, Ruben, "Auditoria ambiental: beneficios de una herramienta indispensable", sección "Análisis", *El financiero*, 17 de Abril de 1996.
- Provencio, Enrique, "Desarrollo, desigualdad y ambiente: comentarios sobre algunos enfoques", *Economía Informa* No. 230, Julio de 1994, Facultad de Economía, UNAM.
- Poder Ejecutivo Federal, Lic. Miguel de la Madrid Hurtado, *Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988*.
- Poder Ejecutivo Federal, Lic. Carlos Salinas de Gortari, *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*
- Poder Ejecutivo Federal, Lic. Carlos Salinas de Gortari, *Sexto Informe de Gobierno (Anexo Estadístico) 1994*.
- Quadri de la Torre, Gabriel. "El medio ambiente en la política internacional", *Economía Informa* No. 210, Octubre de 1992, Facultad de Economía, UNAM.
- "Economía, sustentabilidad y política ambiental" en Yunes-Naude, Antonio. Op. Cit.
- Reboratti, Carlos (Comp.), *Población y ambiente en América Latina*, Argentina, Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano, 1989.
- Resendis Romero, Gilberto, "Impacto del modelo urbano automovilístico en México y sus impactos sociales", sección "Enfoques", *El financiero*, 9 de Marzo de 1994.
- "*Revista de Estudios Sociológicos*", Volumen 3 Número 7, Enero-Abril de 1995, El Colegio de México.



- Rexrodt, Gunter, "Una necesaria asociación entre el comercio internacional y el Medio Ambiente", sección "Enfoques", *El Financiero*, 16 de Junio de 1994.
- Rothery, Brian, *ISO 14000 y ISO 9000*, Panorama Editorial, México, 1995.
- Sachs D., Jeffrey, Larrain B., Felipe, *Macroeconomía en la economía global*, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1994.
- Sánchez, Vicente, Castillegas, Margarita y Rojas Bracho Leonora, *Población, recursos naturales y medio ambiente en México*, Fundación Universo Veintiuno, México, 1989.
- *Medio ambiente y planificación. Tecnología y Medio Ambiente: Notas sobre la conveniencia de incluir aspectos en la formulación de políticas tecnológicas para el desarrollo*, El Colegio de México, México, 1993.
- Schmidheiny, Stephan, *Cambiando el rumbo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1992.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente*, México, 1988.
- Schettino, Macario, *El TLC (Que es y como nos afecta)*, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.
- Sunkel, Oswaldo,
- *La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo* - CEPAL, HLPES, PNUMA, Argentina, Buenos Aires, Editorial Latinoamericano, 1988.
- *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*, Fondo de Cultura Económica, México, 1990.
- Schmidheiny, Stephan, *Cambiando el rumbo: Una perspectiva global del empresariado para el desarrollo y el medio ambiente*, Fondo de Cultura Económica, México, 1992.



- Umani, Carlos, "América Latina en la reestructuración industrial mundial", EURAL / Centro de Investigaciones Europa - Latinoamericanas, *Industria, estado y sociedad, la reestructuración industrial en América Latina y Europa*. Editorial nueva sociedad, Venezuela, 1989.
- Villegas M., Francisco Gil, "La política de protección al medio ambiente en México durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari" en Yúnez-Naude, Antonio. Op. Cit.
- Varian R., Hal, *Microeconomía intermedia*, Antoni Bosch, Barcelona, 1992.