PROYECTO CEPAL/PNUMA
ESTILOS DE DESARROLLO Y MEDIO
AMBIENTE EN AMERICA LATINA

Seminario Regional

Santiago de Chile, 19 al 23 de noviembre de 1979

E/CEPAL/PROY.2/R.43
Octubre de 1979

ESTILOS DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA

- Impacto en el recurso hídrico -

Hernán Durán de la Fuente

El autor, funcionario del proyecto Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente, contó con la activa participación de Mauricio Rojas y de Alcibiades Azolas en la elaboración de este documento; ambos ayudantes de investigación de la división conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial. Sin embargo, las opiniones expresadas en este estudio son de la exclusiva responsabilidad del autor.

INDICE

/b) La

Página

/3. Sobre

Página

INDICE DE CUADROS, GRAFICOS Y FIGURAS

/Cuadro 16

Página

/Cuadros 29

Página

/Cuadro 66

Página

Introducción

Este trabajo ha sido preparado para el seminario del proyecto "estilos de desarrollo y medio ambiente; a realizarse en el curso del mes de noviembre (1979) en CEPAL, Santiago. Se pretende, en consecuencia, que su lectura motive la discusión y el necesario intercambio de ideas para su posterior enriquecimiento.

No pretende por lo tanto, ser una investigación acabada acerca de un tema tan complejo y vasto como el que su título anuncia. Queremos simplemente señalar algunos de los aspectos fundamentales que a nuestro juicio caracterizan al estilo de desarrollo dominante de la industria manufacturera latinoamericana: el estilo transnacional.

Se analizan algunas cuestiones que contribuyen a definir dicho estilo, como son: el impacto de las transnacionales, la tecnología dominante, las estructuras industriales y la dinámica de sus cambios, la calidad de la vida, la localización industrial, los recursos naturales, el consumo energético, el medio físico, etc. Para muchos de estos aspectos nos hemos apoyado tanto en investigaciones anteriores, como en otras realizadas dentro del marco del proyecto.

El impacto de la industrialización en el medio hídrico ha sido analizado en profundidad, puesto que consideramos que a través de él, es posible ilustrar con claridad una de nuestras hipótesis de trabajo: el actual estilo de desarrollo tiene efectos cada vez más deteriorantes sobre el medio físico y humano, tanto cualitativa como cuantitativamente.

El trabajo está dividido en dos partes fundamentales y sus respectivas conclusiones. La primera, es el marco conceptual de los estilos de desarrollo y de los efectos de la industria en el medio hídrico. La segunda parte analiza el estilo anterior, dominante en los años 50, para continuar con el estilo ascendente y el estilo actual o transnacional. Todo esto dentro del marco de lo que ha sido la dinámica de la región desde los inicios de la industrialización.

/El anexo

El anexo I, entrega información acerca de las características fundamentales del medio hídrico y un análisis detallado de las formas cocretas que adquiere la contaminación en una serie de industrias sobre las cuales se dispone de información. El anexo II, contiene información estadística de apoyo al capítulo II acerca de los estilos de desarrollo de la industria manufacturera.

El anexo III contiene la información bibliográfica consultada para la realización de este trabajo.

I. MARCO CONCEPTUAL

A. ESTILOS DE DESARROLLO

De los trabajos sobre estilos de desarrollo, este estudio se identificará con los conceptos de A. Pinto y con la posición planteada por J. Villamil 1/, este último dentro del marco del proyecto en el cual este trabajo se inserta.2/ Esto nos permite restringir el campo de las reflexiones y nos ayuda a ser más concretos en nuestro análisis.

A. Pinto sostiene que "desde el ángulo económico estricto podría entenderse por estilo de desarrollo la manera en que dentro de un determinado sistema se organizan y asignan los recursos humanos y materiales con el objeto de resolver las interrogantes sobre qué, para quienes y cómo producir los bienes y servicios".3/

La lógica de esta definición lleva a A. Pinto a hacer un análisis en términos de la estructura del PIB y del empleo para aquellos países que abarca su estudio, así como la dinámica del producto y la composición de la oferta en el mercado. Esta oferta está íntimamente ligada a problemas inherentes a la estructura socioeconómica de la demanda, es decir, la distribución del ingreso. Señala el autor que "las tasas de crecimiento dispares de las agrupaciones industriales señalan aproximadamente las inclinaciones (subrayado nuestro) del sistema o estilo en cuanto a qué producir".

Junto a estas características estructurales y dinámicas del sector, que permiten distinguir el estilo ascendente y su grado de dominancia en un momento dado, existen una serie de factores sobre los cuales actúan

---

1/ Villamil, José, "Concepto de estilos de desarrollo", documento para el proyecto "Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina".

2/ Sunkel, Osvaldo, "La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en el proceso histórico reciente de América Latina", borrador para discusión, proyecto CEPAL/PNUMA, mayo 1979, p. 54.

3/ Pinto, Aníbal, "Notas sobre los estilos de desarrollo en América Latina", Revista de la CEPAL, 1er semestre 1976, Nº de Venta S.76.11.6.2 pp. 97-128.

/dichas variables

dichas variables. Es decir, el estilo de desarrollo no sólo es reflejo de los elementos caracterizadores antes señalados tomados separadamente, sino también de la interrelación que existe entre ellos y los componentes del propio estilo o del medio ambiente físico y social.

Es así como son elementos determinantes del actual estilo los problemas que conciernen la propiedad de las empresas y la evolución que en el tiempo este factor pueda tener. En este sentido prestaremos especial atención al rol que juega el capital transnacional en la propiedad de las empresas que por sus características dinámicas y estructurales insinúan las inclinaciones de los estilos ascendentes y dominantes. El uso de los recursos naturales, la forma en que la relación entre industrialización y uso de materias primas ha variado en el tiempo es también un elemento que contribuye a caracterizar los estilos. La tecnología empleada en los procesos industriales ha sufrido profundas transformaciones en estos últimos años, y en este sentido hay que destacar que su efecto en la dinámica de la relación capital-trabajo no ha contribuido eficazmente a solucionar los problemas que conciernen a las grandes masas de cesantes de nuestro continente. El caracter intensivo del consumo de energía 4/ y la dependencia del desarrollo de la industria manufacturera de la disponibilidad de petróleo plantea situaciones que en lo fundamental cuestionan las posibilidades de continuar en los mismos ritmos de crecimiento. La calidad de la vida del conjunto de la población y en particular de los trabajadores que laboran en las industrias más dinámicas, también se ha visto modificada sustancialmente. En ello han influído factores como el acelerado ritmo de las migraciones del campo a la ciudad, que se refleja en elevadas tasas de crecimiento de estas últimas. Además, los trabajadores se han visto afectados por nuevos tipos de enfermedades debido al caracter tóxico de algunos procesos productivos y a las dificultades de la vida cotidiana de las grandes ciudades que repercute en la vida psicológica. La concentración de los centros industriales en algunas

---

4/ Este tema será tratado en Alcibíades Azolas y Hernán Durán, "Consumo energético en la industria manufacturera, el caso brasileño", Proyecto Estilos de desarrollo y medio ambiente, CEPAL/PNUMA, noviembre 1979.

ciudades, principales centros de consumo, más el caracter deteriorante de sus desechos en el aire y en el agua ha permitido que la contaminación alcance niveles altamente nocivos que afectan de forma irreversible las condiciones ecológicas del medio.

Junto a estos factores, indicados separadamente, la estrecha interrelación existente entre cada uno de ellos es la que permite caracterizar el estilo de desarrollo dominante de la industria manufacturera en nuestros días, así como el estilo anterior y el ascendente, puente entre ambos. Nuestra hipótesis central para este trabajo, dice relación con la idea de que el estilo dominante posee un impacto diferente a los anteriores sobre cada uno de los componentes del estilo o del medio ambiente, y, en general, este impacto es de caracter más nocivo y de mayor intensidad.

Por razones de tiempo, espacio y por la pertinencia del tema, focalizaremos nuestra atención en forma especial sobre los efectos directos de la industria sobre las aguas. Los otros aspectos mencionados también serán analizados pero en forma mucho más escueta haciendo las referencias pertinentes a otros trabajos y en especial a aquellos que tengan relación con el proyecto.

B. LA INDUSTRIA Y EL MEDIO HIDRICO.

1. La contaminación industrial de las aguas

En el Anexo I se entrega una descripción detallada de las características del medio ambiente hídrico, los tipos de contaminación existentes, sus causas y sus efectos. Así mismo los métodos tradicionales de control de dicha contaminación y algunos elementos que guardan relación con los costos que significan los tratamientos para recuperar la calidad del agua. Finalmente, se incluyen en dicho anexo una serie de cuadros con un análisis detallado de los efectos contaminantes en las aguas de algunas actividades industriales. De esta forma, en este subcapítulo focalizaremos la atención en un aspecto particular del marco conceptual, los desagues industriales y sus características contaminantes.

La gran variabilidad en cantidad y calidad de los desagues industriales es, por lo tanto, uno de los tantos tipos de contaminación en el medio

/hídrico.

hídrico. A su vez, los efluentes industriales varían según las diferentes actividades industriales, e incluso dentro de una misma industria varían según el proceso de fabricación empleado (tecnología) y según las características de cada empresa. Es más, aún en una misma planta industrial pueden presentarse diversos caudales y calidades a lo largo de un mismo día, o al pasar de una estación a otra. Estos factores complican la medición de las características poluentes y el volumen de dichos desagues por lo que normalmente se entrega el valor más probable.

Teniendo presente estas consideraciones, así como el análisis por industrias que se entrega en el Anexo I, los datos que se entregan más adelante deben tomarse como una aproximación, que en algunos casos queda circunscrita a rangos bastante altos.

Al entregar esta información se ha considerado oportuno clasificar los distintos desagues industriales según los efectos que producen sobre el medio ambiente. Para ello se ha tomado la clasificación usada por Perez Carrión,5/ que es la que a continuación se indica.

a) Desagues que producen disminución del oxígeno disuelto

i) Celulosa, todos los procesos
ii) Plantas de conserva
iii) Industrias de la carne
iv) Industrias textiles
v) Industrias de la leche
vi) Industrias fermentativas

En estos desagues, la DBO 6/ es el mejor indicador de la concentración del desague y del riesgo potencial de deterioro del medio ambiente.

Como se puede apreciar, se trata en todos los casos de industrias de bienes de consumo no duraderos.

b) Desagues tóxicos

La toxicidad en este caso es entendida como letal y directa sobre las formas de vida, en contraste con los efectos indirectos de deficiencia

---

5/ José Perez Carrión, Estudio de usos sanitarios y causas de la contaminación en América Latina. Proyecto ADEMA.OPS/CEPAL, 1976.

6/ DBO: demanda bioquímica de oxígeno, ver definición en Anexo I.

/ de oxígeno

de oxígeno (asfixia).

i) Desagues de baños de galvanostegia con contenido de compuestos metálicos y cianuros.

ii) Desagues ácidos de operaciones de decapado, industrias químicas, drenaje de minas.

iii) Desagues orgánicos tales como compuestos fenólicos, antibióticos, desagues de industrias farmacéuticas y petroquímicas, y de pesticidas.

Tradicionalmente los desagues tóxicos son estudiados por análisis químicos para determinar la concentración de compuestos tóxicos. El ensayo biológico ("bioessay") está tomando un lugar clave en la evaluación de los desagues tóxicos.

A diferencia del caso anterior, estas industrias y procesos industriales se realizan en el sector de bienes "intermedios" (Clasificación CIIU Rev.2) y en algunos casos de la industria metalmecánica. Se trata, como veremos más adelante, de las actividades industriales que caracterizan la estructura actual de la industria manufacturera latinoamericana.

c) Desagues causantes de daños físicos

Se entiende por ello: depósitos o sedimentos, aumento de la turbiedad y color, problemas de orden estético, formación de manchas de aceite, creando en general, un ambiente desfavorable.

i) Desagues de explotación de bosques y de minas que contribuyen con grandes cantidades de sedimentos insolubles.

ii) Descargas de centrales eléctricas que aumentan la temperatura del curso.

iii) Desagues de refinerías de petróleo que aportan aceites, minerales y otros líquidos incapaces de mezclarse.

iv) Desagues de operaciones de teñido que pueden colorear las aguas receptoras.

Los desagues que crean depósitos en los cursos de agua son evaluados en términos de sólidos totales y de sólidos sedimentables.

Para los desagues que modifican el color y la temperatura se requieren otros indicadores.

En lo que se refiere a la industria manufacturera se trata de ramas del sector de bienes intermedios, al igual que los dos casos siguientes.

/d) Desagues

d) Desagues que producen olores y sabores

i) Desagues de las industrias del petróleo y petroquímicas (grupo 35 CIIU)

ii) Desagues de las plantas de coke (fenólicos).

iii) Desagues de la industria de la goma sintética (grupo 35 CIIU).

Los estudios de olores y sabores umbrales dan información útil.

e) Desagues que contienen sólidos inorgánicos disueltos

Son importantes por su capacidad de modificar a la flora y fauna del curso. Curtiembres (grupo 32, bienes de consumo no duraderos). Para su determinación es necesario un análisis químico de los cationes que interese.

f) Desagues radioactivos

i) Aguas de enfriamiento de reactores nucleares.

ii) Explotación y refinado de minerales de uranio.

Para su determinación son necesarias técnicas especiales debido a la naturaleza del contaminante. Estos desagues revisten uno de los peligros mayores por cuanto se ignoran los efectos dañinos que pueden ocasionar a largo plazo.

2. Jerarquización de las industrias según el "riesgo potencial" de contaminación

El riesgo real de contaminación en las aguas depende de varios factores, entre ellos: de la eficiencia del método utilizado para descontaminar las cargas vertidas al río o cauce receptor; de la capacidad de autopurificación de este último (caudal y características de su flora y fauna); y de las exigencias legales imperantes en la zona donde está ubicada la planta polucionadora.

Evaluar de una u otra forma el riesgo real, sin pasar por una medición específica en cada uno de los afluentes resulta imposible. Razón por la cual hemos optado por introducir la expresión de "riesgo potencial" de contaminación, que es independiente de las características del río y de los tratamientos que realmente se utilicen para neutralizar los efectos contaminantes de una empresa en particular.

Por otro lado, los problemas de polución de aguas pueden ser de distinta naturaleza, como se puede apreciar en la clasificación entregada

/anteriormente.

anteriormente. Este hecho ha significado no poder contar con un indicador universal que mida el grado de contaminación en todas las industrias.

En último término, una industria puede presentar problemas de contaminación de varios tipos a la vez, lo que dificulta su comparación cuantitativa con otras industrias.

En consecuencia, en ausencia de un indicador único, que mida en todas las industrias el riesgo contaminante, el deseo de jerarquizarlas lleva necesariamente a realizar una estratificación cualitativa aproximada que es la que aquí se intenta.

Tomando como base la clasificación de las industrias entregada por Perez Carrión, explicada anteriormente, se reagrupó a las industrias según si el daño atenta directamente contra el hombre; si el daño atenta contra el medio acuático impidiendo gravemente sus posibles usos; o bien si se le confiere al cauce características con respecto a sabor, olor y estética.

Así, se consideró que revestían un mayor peligro potencial las industrias tóxicas y radioactivas (contaminación tipo 1), luego las que provocan una mala oxigenación del cuerpo de agua receptor y vierten sales inorgánicas disueltas (tipo 2); y por último, las que ocasionan daños físicos, olores, sabores y en general problemas estéticos (tipo 3).

Para conseguir el ordenamiento de las industrias, se utilizó símbolos que expresan el tipo y grado de contaminación. Estos símbolos son:

A,M,B,N; para expresar el grado alto, medio, bajo o nulo de intensidad contaminante respectivamente.

1,2,3; para indicar a qué grupo pertenece la industria en cuestión. De este modo se tiene, por ejemplo, que la industria textil origina nula contaminación del tipo 1 (no afecta directamente a la vida humana), alta contaminación tipo 2 (afecta gravemente las condiciones de vida en el medio acuático) y alta contaminación tipo 3 (afecta altamente a la estética del cuerpo de agua receptor de efluentes).

Más adelante, en el cuadro 6 se entrega la jerarquización en tres grandes grupos, de las industrias mayormente polucionadoras según el riesgo potencial de contaminación hídrica.

3. El agua como recurso necesario en la industrialización

La importancia del agua en el proceso de desarrollo industrial es difícil de cuestionar. Según análisis de J. Perez Carrión en la región "aunque los costos e inversiones en el recurso agua son mínimos en comparación con el costo total de la industria y producción, cabe notar que sin agua no sería factible la existencia de más del 80 % de la industria".7/

En la misma fuente señalada se acompaña una estimación de las necesidades futuras del agua para uso industrial en América Latina, y de los costos de provisión de servicios esperados. La tasa de crecimiento estimada de utilización industrial de agua es de 6 % (cuadro 1).

Existen varias actividades manufactureras, como la industria de la pulpa, del papel, las refinerías de petróleo, la industria química, la industria básica del hierro, las curtiembres, y la industria textil entre otras, que se caracterizan por ocupar gran cantidad de agua ya sea en sus procesos o como parte del sistema de enfriamiento.

En el caso especial de la industria de la pulpa de madera, se tiene que una planta típica (promedio para Estados Unidos en 1970) presenta un consumo de 8.6 m3/Seg lo que adquiere gran importancia si se le compara con el caudal de ciertos ríos.

En Chile, por ejemplo, el río Mapocho tiene un caudal medio de 10 m3/Seg y el río más caudaloso del valle central, el Bío-Bío tiene un caudal medio de 800 m3/Seg. Es decir, en el caso del Mapocho una planta de pulpa ocuparía el 86 % de su caudal y en el caso del Bío-Bío el 1 %. La zona del Bío-Bío es precisamente el lugar de Chile donde se ha desarrollado con mayor intensidad la industria de la pulpa y el papel.

La industria de productos químicos básicos a su vez requiere una utilización de 3.7 m3/Seg y la industria de laminación del acero 4.7 m3/Seg. Esta alta utilización del recurso agua conduce al convencimiento de tener que dejarlo de considerar ilimitado y además de racionalizar su consumo no sólo en términos de cantidad sino que también en lo que a su calidad se refiere.

7/ J. Perez Carrión, op. cit. 5/.

/Cuadro 1

Cuadro 1

ESTIMACION DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL EN AMERICA LATINA Y COSTOS DE PROVISION DE SERVICIOS

Año	Caudal 1 000 m3	Precio Unitario US $/m3	Costo Anual miles US$
1960	30 000	0.80	24 000
1965	40 000	0.90	36 000
1970	65 000	1.00	65 000
1975	95 000	1.20	114 000
1980	130 000	1.50	195 000
1990	210 000	2.00	420 000
2000	320 000	2.80	896 000

Fuente: J. Perez Carrión, op. cit.

/II. ESTILO

II. ESTILO DE DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SU IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE FISICO HIDRICO

A. LA DINAMICA DE LA REGION

La historia del desarrollo de la industria manufacturera en América Latina está, obviamente, estrechamente vinculada a la del desarrollo económico y social de la región. Los estudiosos de este último aspecto han definido dos grandes etapas diferenciadas entre si por el caracter de las relaciones externas de la región. El punto divisorio entre ambas se sitúa en los años treinta con la gran crisis del sistema capitalista mundial. Hasta allí la economía latinoamericana se caracterizaba por ser exportador de materias primas y es conocido como el "modelo primario exportador" o de desarrollo "hacia afuera". El segundo período comienza en las postrimerías de la crisis y se caracteriza por un intento de desarrollar la industria nacional y con una mayor participación de los sectores nacionales en la apropiación del excedente generado por el conjunto de las actividades económicas. Este período es conocido como el del desarrollo "hacia adentro" o de la sustitución de importaciones.8/ A su vez, consideramos que este segundo período es conveniente separarlo en dos partes, la primera hasta la década del 50 en que los sectores nacionales (Estado o privados) juegan un rol de cierta importancia en la industrialización, y el segundo período que comienza en esos años y se caracteriza por la presencia cada vez más determinante de las filiales de las empresas transnacionales en el quehacer estructural y dinámico de la industria manufacturera. En este caso, a diferencia del anterior, los límites de un período con otro son bastante discutibles, sin embargo si nos ubicamos en el año 50 y en la actualidad, podemos constatar que se trata de dos situaciones con sus respectivos estilos bastante diferenciados entre si.

Como ya lo señalamos, la primera etapa del desarrollo se caracteriza por las exportaciones de materias primas (agrícolas y mineras) hacia los

---

8/ Ver Alvaro Bianchi, Raúl Prebisch, Osvaldo de Castro, Celso Furtado, Aníbal Pinto, María C. Tavares, Osvaldo Sunkel, América Latina. Ensayos de interpretación económica, Editorial Universitaria, Santiago, 1969.

/paises desarrollados

países desarrollados de esa época. La mayor parte del excedente así generado quedaba en estos países, otra parte permanecía en los países exportadores que lo captaban por la vía de los impuestos a las exportaciones (el Estado) y por la participación en algunas actividades productivas y comerciales de la actividad exportadora (privados). De esta forma los sectores de altos ingresos podían financiar las importaciones de productos manufacturados que sus estilos de vida les demandaban. Estilos, por lo general, copiados del de los mismos sectores de los países del centro. La industria existente estaba en esta época orientada fundamentalmente hacia las actividades extractivas y de los recursos del agro; salvo los grandes latifundios, ingenios y minas, se trataba de producciones en pequeña escala. Algunas actividades manufactureras comenzaban a desarrollarse, en general aquellas que eran necesarias para la infraestructura que requería la actividad exportadora y que no siempre eran suceptibles de ser importadas (cemento, algunos astilleros, servicios básicos, etc.). La propiedad de las actividades industriales no manufactureras pertenecían en general a intereses foráneos a la región, en especial Inglaterra.

La gran crisis de los años 30 deja en evidencia la fragilidad de esta estructura productiva. Los sectores de altos ingresos ven perjudicada la posibilidad de abastecerse de los productos manufactureros que requieren sus estilos de vida, propios de la cultura que han adquirido de los países más desarrollados. La misma crisis señalada se suma a otros factores históricos que determinaron un nuevo comportamiento de las economías de estos países: la segunda guerra mundial, las nuevas ideas que irrumpen el campo ideológico y político, nuevos sectores que aparecen en la cúspide del modelo de acumulación, permiten que comience una nueva etapa que se caracterizará por un intento de desarrollar la industria nacional. En muchos casos con un fuerte apoyo del aparato estatal, como el caso de Chile con CORFO (1939) y México con Nacional Financiera (su creación data de 1934, pero comerzará a operar solamente en 1941 con su reorganización). Esta etapa del desarrollo latinoamericano se conoce como la del "desarrollo hacia adentro" o la de la "sustitución de importaciones".

Los primeros años de la década de 1950 son la culminación de este proceso, al menos en términos del rol relativamente más importante que

/juegan los

juegan los sectores nacionales en las formas de apropiación del excedente generado por el modelo. Es por esta razón que hemos querido comenzar nuestro trabajo en esos años, convencidos que allí se encuentran las raíces que permitirán caracterizar el actual estilo de desarrollo dominante.

Los años 50 poseen un estilo de desarrollo particular cuyas características fundamentales señalaremos más adelante. De esos años a nuestros días se producirán importantes transformaciones en términos cuantitativos y cualitativos que nos permitirán caracterizar un estilo dominante para fines de la década del 70.

El elemento más destacado de la etapa actual junto a los cambios tecnológicos de los procesos productivos, en las condiciones de vida y en otros factores caracterizadores del estilo de desarrollo es, como ya lo hemos indicado, el rol determinante que comienzan a jugar las empresas transnacionales, lo que en otros términos significa que comienza a consolidarse la tendencia a la transnacionalización del estilo.

O. Sunkel señala al respecto: "Se puede afirmar que hasta mediados de la década de 1950 prevalecieron formas y modalidades de incorporación de recursos financieros, humanos, tecnológicos y materiales externos que contribuyen al desarrollo de una industria esencialmente nacional en la América Latina. Pero a partir de ese momento, superadas las décadas de la crisis y de la segunda guerra mundial, y coincidiendo con la expansión acelerada del conglomerado transnacional y de una nueva etapa en la sustitución de importaciones en la América Latina, comienza la fase de la desnacionalización y sucursalización (subrayado nuestro) de la industria latinoamericana".9/

Son justamente estas filiales de los conglomerados transnacionales que contribuirán entre otros: a aumentar los niveles de endeudamiento de los países de la región, por sus balances negativos de importación y exportación; a desarrollar un tipo de tecnología intensiva en capital y en consecuencia que absorbe la mano de obra a ritmos mezquinos y de cuyo conocimiento poco queda en la región; son estas justamente las empresas que

9/ Osvaldo Sunkel, "Capitalismo Transnacional y desintegración nacional en la América Latina", Trimestre Económico, Nº150, México, abril-junio 1971.

/se caracterizan

se caracterizan como veremos más adelante, por su elevado riesgo potencial de contaminación en el medio físico.

Por otra parte, durante estos últimos años la industrialización ha tenido un rol preponderante en el crecimiento de las economías latinoamericanas. Podríamos caracterizar esta etapa del desarrollo de la región como aquella en que la industria es determinante en las transformaciones que se dan al interior de la sociedad. La modernización de las actividades y el crecimiento global del mercado de manufacturas es el resultado de la necesidad que tiene esta actividad de expandir sus fronteras por ser la principal fuente de acumulación de los grupos sociales y económicos dominantes en América Latina, pero también porque refleja las características que insinúan el actual estilo de desarrollo dominante del sistema capitalista mundial: el estilo de desarrollo transnacional.

Es así como mientras él producto global crece entre 1950 y 1978 en 4.5 veces, el producto industrial lo hace en casi seis veces. Para poder apreciar la magnitud de esta cifra es necesario señalar que durante los primeros 50 años de este siglo, el producto industrial había crecido en cuatro veces. Es decir, en la mitad del tiempo (50-78) crece una vez y media de lo que lo había hecho en medio siglo. Dado que la población tan sólo se duplica, por cada latinoamericano, el producto industrial aumenta en tres veces su valor. Pero junto a estos aumentos experimentados en el valor de los distintos indicadores globales, también se producen importantes transformaciones en las estructuras productivas, que conllevan necesariamente profundos impactos en el medio ambiente tanto físico como económico y social, cuantitativa y cualitativamente diferentes a los anteriores.

Intentaremos apreciar algunas de estas transformaciones, primero referido a los cambios estructurales y después a las características de la dinámica del crecimiento que contribuirá a señalarnos aproximadamente las "inclinaciones del sistema o estilo en cuanto a qué producir".10/

10/ Ver definición de estilo de desarrollo en A. Pinto, "Notas sobre los Estilos de Desarrollo en América Latina", op. cit. 3/.

/B. La

B. LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE LOS AÑOS 50. EL ESTILO ANTERIOR

Desde los inicios del proceso de industrialización latinoamericano se han distinguido claramente tres grupos de países diferenciados entre si por el tamaño de sus mercados internos: los países grandes (Argentina, Brasil y México), medianos (Chile, Colombia, Perú, Venezuela, Uruguay) y pequeños (el resto de los países). Algunas diferencias cualitativas que daban ciertas ventajas comparativas a determinados países de mediana dimensión (Chile y Uruguay) han ido desapareciendo con el tiempo, siendo ya para 1950 de poca significación. En la práctica estos tres grupos de países constituyen modelos diferentes de desarrollo industrial, con sus respectivas características intrinsecas en la estructura y dinámica de sus aparatos productivos.11/

1. La estructura industrial

En el cuadro 2 se pueden apreciar con claridad dichas diferencias en el sector de la industria metalmecánica. Dicho sector está formado por las industrias de bienes de consumo duradero (automóviles y otros) y de capital (maquinaria eléctrica y no eléctrica), que son actividades normalmente consideradas "industrializantes" dado que en sus procesos productivos poseen importantes eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante que generan nuevas necesidades de producción de manufacturas en forma local. Este sector, del punto de vista estructural (sólo relativo) posee el doble de importancia en los países grandes que en los medianos y doce veces más que los pequeños. Por consiguiente en esa época ya están sentadas las bases que distinguirán el desarrollo futuro de estos tres grupos de países.

La industria de bienes de consumo no duraderos, normalmente la más significativa en los inicios de toda actividad manufacturera, es de mayor importancia relativa comparable entre los países grandes y medianos pero de menor importancia relativa que en los países de pequeña dimensión.

11/ Hernán Durán, "Tipología del desarrollo industrial latinoamericano". División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial, Santiago, abril 1979.

/Cuadro 2

Cuadro 2

AMERICA LATINA: ESTRUCTURA TIPICA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL SEGUN TIPO DE PAISES, 1950 y 1975

(Porcentajes sobre el valor agregado del sector manufacturero)

		Bienes de consumo no durables a/	Madera, papel y prod. de miner. no metálicos b/	Químicas, caucho y derivados del petróleo y carbón c/	Metálicas básicas d/	Metalo-mecánicas e/
Países grandes	1950	64	10	10	4	12
	1975	35	9	21	7	28
Medianos	1950	66	10	15	3	6
	1975	48	9	20	6	17
Pequeños	1950	85	8	6	0	1
	1975	65	11	14	1	9

Argentina: 27
Brasil : 31
México : 24

Fuente: CEPAL, en base a informaciones oficiales de 13 países (censos e índices de producción industrial)

a/ Ramas 31,32 y 39 y grupos 332,342 y 361 (CIIU Rev. 2)

b/ Grupos 331, 341, 362 y 369 (CIIU Rev. 2)

c/ Rama 35

d/ Rama 37

e/ Rama 38

/Así también

Así también, ya en esa etapa los países medianos tendrán una industria química y principalmente de derivados del petróleo (Venezuela) estructuralmente más importante que en los países de mayor tamaño. En lo que se refiere a las metálicas básicas (siderurgia y otras), la relación también es comparable entre los grandes y medianos, pero muy superior a los países de pequeña dimensión.

Estos dos últimos grupos de industrias constituyen parte significativa de las llamadas industrias básicas, que como su nombre lo indica son las primeras industrias que se requieren para iniciar todo proceso de industrialización, por cuanto en ellas se producen las primeras transformaciones de los recursos minerales que como bienes intermedios son utilizados como insumos de las industrias metalmecánicas. Son a su vez grupos de industrias que como veremos más adelante, se caracterizan por ser altamente contaminante

Es conveniente señalar que dentro de los tres países, Argentina era en 1950 sin duda el país de mayor importancia en lo que a la producción industrial se refiere. El valor agregado industrial de este país era un 25 % mayor que el de Brasil y un 40 % mayor que México. Así también su sector metalmecánico es más significativo que el de los otros dos países.

Dado el peso relativo de los tres países grandes de la región, nos parece conveniente detenernos brevemente en el análisis de sus respectivas estructuras de la industria manufacturera de 1950, para poder destacar algunas situaciones de interés. Los cuadros 3, 4 y 5 nos proporcionan la información a nivel de tres dígitos de la industria manufacturera de dichos países.

2. Estructura y uso de recursos naturales

Desde la perspectiva de los estilos de desarrollo y el medio ambiente físico, llama la atención un cierto grado de relación entre la disponibilidad de recursos naturales y la estructura industrial existente en 1950. Al comparar las estructuras de estos tres países observamos que Argentina tiene una industria de alimentos más desarrollada que los otros dos, posiblemente dada las características y la trascendencia que en ese país tiene la producción agropecuaria en esa etapa. Brasil posee una industria textil y del vestuario con mayor peso relativo que los otros dos, probablemente

/Cuadro 3

Cuadro 3

ARGENTINA: ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA

CIIU Rev.2	Agrupación	1950		1960		1970	1976
311/12	Alimentos		24.3		18.3	15.2	
313	Bebidas	36.45	6.6		6.8	7.8	23.2
314	Tabaco		5.6		2.0	1.7	
321	Textiles		12.7		10.5	7.7	
322	Vestuario	23.52	6.4		3.8	2.3	53.1
323	Cueros		1.9		1.4	1.1	
324	Calzado		2.5		2.3	0.8	
332	Muebles		0.9		0.8	0.6	0.4
342	Imprentas y editoriales		4.4		3.5	3.1	2.9
352	Productos farmacéuticos						
361	Objetos barro, loza y porcelana		0.7		0.5	0.5	0.4
390	Diversos		1.5		1.2	1.0	0.9
	Subtotal Grupo A		64.5		51.0	41.8	41.0
331	Maderas y corcho		1.7		1.4	1.3	0.8
341	Papel		1.9		1.6	2.1	2.0
351	Industrias químicas		0.8		1.0	2.2	
352	Productos químicos		4.0		5.2	5.8	
353	Refinerías de petróleo	13.2	5.6	15.4	7.2	8.3	21.0
354	Productos de petróleo		0.5		0.2	0.6	
355	Productos de caucho		1.2		1.6	1.8	
356	Productos plásticos		0.1		0.2	0.7	
362	Vidrio y sus productos		1.1		0.8	0.9	3.5
369	Productos minerales no metálicos	4.2	3.1		2.8	0.3	
371	Industrias básicas de hierro y acero		1.3		2.8	4.7	4.3
372	Industrias básicas no ferrosa		1.1		1.3	1.1	0.8
	Subtotal Grupo B		22.3		25.87	32.7	32.4
381	Productos metálicos		6.9		6.8	9.0	7.3
382	Maquinaria no eléctrica		2.1		5.2	4.9	7.9
383	Maquinaria eléctrica		1.0		3.2	3.0	3.0
384	Material de transporte		3.1		6.9	8.3	8.1
385	Fabricación equipo profesional		0.1		2.1	0.3	0.3
	Subtotal Grupo C		13.2		22.5	25.5	26.6
	Total		100.0		100.0	100.0	100.0

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

/Cuadro 4

Cuadro 4

BRASIL: ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA

CIIU Rev.2	Agrupación	1950	1960	1970	1976
311/12	Alimentos	19.7	15.9	13.5	11.3
313	Bebidas	4.4	3.0	2.3	2.0
314	Tabaco	1.9	1.5	1.3	1.1
321	Textiles	23.4	16.8	9.6	7.2
322	Vestuario	9.0	5.4	3.2	2.4
323	Cueros			0.3	
324	Calzado			-	
332	Muebles	3.4	2.6	1.8	1.9
342	Imprentas y editoriales	4.2	4.4	3.7	2.6
352	Productos farmacéuticos			-	
361	Objetos barro, loza y porcelana			-	
390	Diversos	1.3	1.5	1.5	1.5
	Subtotal Grupo A	67.4	51.5	37.3	30.0
331	Maderas y corcho	4.2	3.7	2.5	2.7
341	Papel	2.7	2.3	2.6	1.9
351	Industrias químicas				
352	Productos químicos				
353	Refinerías de petróleo	5.0	12.6	18.8	21.2
354	Productos de petróleo				
355	Productos de caucho				
356	Productos plásticos				
362	Vidrio y sus productos	5.5	5.9	5.9	6.3
369	Productos minerales no metálicos				
371	Industrias básicas de hierro y acero	5.5	6.0	7.5	7.3
372	Industrias básicas no ferrosa				
	Subtotal Grupo B	23.0	30.6	37.4	39.4
381	Productos metálicos	9.7	18.3	11.3	30.6
382	Maquinaria no eléctrica				
383	Maquinaria eléctrica			5.3	
384	Material de transporte			8.0	
385	Fabricación equipo profesional			0.6	
	Subtotal Grupo C	9.7	18.3	25.3	30.6
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

/Cuadro 5

Cuadro 5

MEXICO: ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA

CIIU Rev.2	Agrupación	1950		1960		1970		1975
311/12	Alimentos		19.1		17.3		13.6	
313	Bebidas	29.9	7.3		6.6		5.9	19.4
314	Tabaco		3.5		3.2		2.2	
321	Textiles		13.9		8.9		7.9	8.1
322	Vestuario		5.3		3.7		2.5	3.6
323	Cueros		1.1		0.7		0.5	0.4
324	Calzado						1.1	
332	Muebles		3.5		1.5		1.1	1.0
342	Imprentas y editoriales		5.0		3.6		3.2	3.0
352	Productos farmacéuticos							
361	Objetos barro, loza y porcelana		0.6		0.5		0.5	0.6
390	Diversos							
	Subtotal Grupo A		59.2		40.0		38.5	36.1
331	Maderas y corcho		4.1		1.8		1.3	1.2
341	Papel		3.3		2.9		3.2	2.9
351	Industrias químicas		6.5		10.0		4.1	12.7
352	Productos químicos						7.7	
353	Refinerías de petróleo	13.9	3.8	20.0	5.7	21.0	5.0	21.9 5.1
354	Productos de petróleo						0.3	
355	Productos de caucho		2.5		2.6		2.2	2.4
356	Productos plásticos		1.1		1.7		1.7	1.7
362	Vidrio y sus productos	4.7	1.5		1.5		1.4	5.4
369	Productos minerales no metálicos		3.2		3.1		3.1	
371	Industrias básicas de hierro y acero	4.7	3.1		5.2		5.6	8.5
372	Industrias básicas no ferrosa		1.6		2.6		2.8	
	Subtotal Grupo B		30.7		37.0		38.4	39.9
381	Productos metálicos		3.5		5.8		6.4	5.6
382	Maquinaria no eléctrica		1.4		1.6		3.0	9.0
383	Maquinaria eléctrica		-		4.3		6.0	
384	Material de transporte		3.6		3.8		6.3	8.2
385	Fabricación equipo profesional		1.5		1.5		0.6	1.2
	Subtotal Grupo C		10.0		16.9		23.1	24.0
	Total		100.0		100.0		100.0	100.0

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

/debido a

debido a la significación que en ese país tiene la producción de algodón. Finalmente, México muestra las industrias químicas, derivados del petróleo (grupo 35) con la misma importancia estructural de Argentina. Como se sabe, México ha asignado un tratamiento fundamental a este recurso desde los años 30, siendo uno de los primeros países que nacionalizó el petróleo y creó una gran empresa estatal para su producción y comercialización (PEMEX).

3. Las características tecnológicas

Las características tecnológicas representativas de la industria en esa etapa se pueden resumir, entre otros, en los siguientes aspectos: el tamaño medio predominante era el de las industrias de pequeña dimensión (menos de 50 personas), la relación capital trabajo, o las masas de capital necesarios por unidad de trabajo, era de baja intensidad. Los procesos tecnológicos o productivos de poca complejidad; elementos de gestión de la producción, como la automatización y en general todos los sistemas computacionales de administración, control de la producción y procesos unitarios, eran aún incipientes en su conocimiento y desarrollo teórico y práctico. Como veremos más adelante, la participación nacional en los inventos o avances tecnológicos poseían una cuota importante de creación nacional. La productividad física y del capital es obviamente más baja que en la actualidad.

4. Las condiciones de vida del trabajador industrial

No estamos en condiciones de evaluar en términos cuantitativos y cualitativos el conjunto de factores que inciden en la caracterización del estilo de vida de un trabajador de aquella época. Algunos de los indicadores señalan que hubo aumentos sustantivos que presumen mejoramientos globales en las condiciones de vida con respecto a principios de siglo; disminución de tasas de mortalidad, aumento de la esperanza de vida, número de habitantes por médico, nivel de alfabetismo, número de personas con alcantarillado y servicios públicos, acortamiento de la jornada de trabajo, etc.12/

12/ El valor de algunos de estos indicadores puede encontrarse en Indicadores del desarrollo económico y social en América Latina, E/CEPAL/1021, 18 de noviembre 1976.

/Pero, por

Pero, por otro lado, es posible que este trabajador de mediados de siglo junto al progreso que han continuado mostrando estos indicadores, ya empezara a ser afectado por algunas de las dificultades que hoy caracterizan la calidad de la vida del trabajador latinoamericano de 1980, como veremos más adelante: en los problemas ligados al aumento de los ritmos de urbanización, las desigualdades en los niveles de ingreso, los tipos de enfermedades industriales y accidentes del trabajo, las tendencias en la calificación del trabajo, etc.

5. La contaminación industrial en las aguas

Las industrias de bienes de consumo no duraderos, que insinúan el estilo de mediados de siglo poseían determinadas características en su contaminación en el medio ambiente físico diferentes a otras actividades industriales. Por razones de tiempo y espacio nos limitaremos al análisis de uno de estos medios: el medio ambiente físico hídrico.

El riesgo de contaminación 13/ que se produce en las aguas depende de diversos factores, en particular de los agentes contaminantes que son propios a cada proceso industrial. A grandes rasgos, podríamos resumir lo señalado en el marco conceptual diciendo que existen tres tipos fundamentales de contaminantes (cuadro 6): las de caracter orgánico y de sedimentación, las tóxicas y las que alteran las condiciones estéticas del medio y por consiguiente sus posibilidades de ser utilizadas como centros de esparcimiento o habitacionales para el ser humano. Las industrias de bienes de consumo no duraderos son fundamentalmente contaminantes del punto de vista orgánico y estéticos. Sus desechos absorben el oxígeno de las aguas, que pasado ciertos niveles de tolerancia propios de cada río, perjudica el normal desarrollo de la fauna y flora natural, pudiendo en consecuencia limitar el uso posterior de estas aguas para el consumo de la agricultura

---

13/ Por riesgo potencial de contaminación entendemos la posibilidad teórica de contaminación de una planta industrial desposeída de tratamiento de sus desechos. La contaminación real dependerá en consecuencia de la eficacia de los sistemas de tratamiento que posean las plantas. Su medición sólo puede hacerse *in situ*.

/Cuadro 6

Cuadro 6

LA INDUSTRIA MANUFACTURERA: EL VOLUMEN DE AGUA QUE UTILIZA Y EL TIPO Y GRADO DE CONTAMINACION POTENCIAL QUE INVOLUCRA a/

CIIU Rev.2	Agrupación	Volumen de agua utiliz. (1 000 lt/día) b/	Contaminac. Tipo 1 c/	Contaminac. Tipo 2 d/	Contaminac. Tipo 3 e/
	A. Bienes de consumo no duraderos				
311/12	Alimentos	134.5	N	A	A
313	Bebidas	126.5	N	A	A
314	Tabaco	93.3	N	M	M
321	Textiles	277.1	M	A	A
322	Vestuario	98.9	N	N	N
323	Cueros	219.8	M	A	A
324	Calzado	39.3	N	N	N
332	Muebles	26.7	N	N	N
342	Imprentas y Editoriales	N.D.	B	B	B
352	Productos farmaceúticos	103.9	A	A	M
361	Objetos barro, loza y porcelana	-	N	M	M
390	Diversos	-	-	-	-
	B. Bienes Intermedios				
331	Maderas y corcho	32.5	N	M	M
341	Papel	162.1	B	A	A
351	Industrias Químicas	318.4	A	A	A
352	Productos Químicos	139.2	A	A	A
353	Refinerías de petróleo	553.8	A	A	A
354	Productos de petróleo	55.0	A	A	A
355	Productos caucho	191.8	M	A	A
356	Productos plásticos	63.3	B	B	B
362	Vidrio y sus productos	372.3	M	M	A
369	Productos minerales no metálicos	106.8	B	B	A
371	Ind. básica de hierro y acero	273.8	A	A	A
372	Ind. básica no ferrosa	156.6	A	A	A
	C. Industria Metalmecánica				
381	Productos metálicos f/	45.6	M	B	B
382	Maquinaria no eléctrica	36.3	M	B	B
383	Maquinaria eléctrica	84.0	M	B	B
384	Material de transporte	111.0	M	B	B
385	Fabric. equipo profesional	56.0	M	B	B

Fuentes: David Keith Todd, The Water Encyclopedia, Section D (Industrial Water Use), Water Information Center Inc., Nueva York, 1970; EE.UU., Environmental Protection Agency, Development Document for Effluents Limitations (varias industrias) Washington, 1974-1975; cuadros del Anexo I.

a/ La gran variabilidad de contaminación que puede ocurrir al interior de cada rama industrial, debido al enorme grado de agregación que ha sido preciso trabajar, obliga a entregar una apreciación gruesa, respecto al grado de contaminación de cada rama. De este modo, pueden existir industrias químicas, como el sulfato de potasio, cuyo efecto contaminante tóxico es bajo. En consecuencia la evaluación del grado de contaminación hay que apreciarla con esta limitación. Por otro lado, las apreciaciones entregadas deben considerarse en base a los efectos que originaria una planta representativa sin ningún tratamiento de efluentes (riesgo potencial).

b/ Para obtener esta cifra se calculó un promedio del volumen de agua ocupado por todas las plantas en USA en 1963; según censos de ese año. Por lo tanto, esta cifra debe entenderse como el valor esperado de utilización de agua por una planta típica (promedio en consumo de agua, tamaño y tipo de tecnología de proceso) de cada rama industrial.

c/ Contaminación de tipo tóxico. A = alto, M = medio, B = bajo, N = nulo

d/ Contaminación a través de solidos suspendidos y a través de DBO.

e/ Contaminación de tipo estético.

f/ En general, el grupo C se caracteriza por ocupar gran parte del agua para enfriamiento. Sus efluentes de proceso, no obstante tener presencia de sustancias tóxicas, son de bajo volumen.

/y otras

y otras actividades (esparcimiento). Pero también estos efectos contaminantes alteran los ciclos ecológicos naturales del propio medio y sus medios circundantes, cuyos efectos son más difíciles de evaluar, pero no por eso menos importantes.

Por otra parte, en el residuo industrial líquido de estas unidades productivas se encuentran sólidos en suspensión (cortezas, fibras, etc.) que impiden el normal pasaje de los rayos solares en las profundidades de los ríos, disminuyendo así las posibilidades que se realicen los necesarios procesos de fotosíntesis que requiere la flora de los lechos para preservar la vida de las especies y el normal desarrollo de los ciclos ecológicos.

El grado de contaminación en las aguas dependerá también de la concentración industrial que existe en un determinado afluente, dado que las aguas tienen una cierta capacidad de absorción por efectos de la dilución en el medio. En 1950, los niveles de concentración industrial no alcanzaban los grados dramáticos de la época actual. Es más, por las características mismas de los procesos industriales (muchas agroindustrias) éstas se encontraban ubicadas fundamentalmente en los centros de producción (en el campo) y no en los centros de consumo (las ciudades), como acontece en la actualidad. Junto a esta situación, por las mismas características de los procesos productivos en que las economías de escala no tienen la misma importancia que otras actividades industriales (industrias básicas y metalmecánicas), el tamaño medio de las empresas era menor que el actual, por lo que el caudal de sus desechos en el medio acuoso (ríos o mares) será de menores dimensiones por unidad productiva, dando en consecuencia mayores oportunidades al medio para absorber la contaminación por dilución.

/C. Algunas

C. ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DEL CRECIMIENTO INDUSTRIAL ENTRE 1950 Y 1978

Como ya lo indicaramos, el producto industrial creció durante el período en casi seis veces durante los veintiocho años transcurridos de esta segunda mitad del siglo. Este cambio cuantitativo es de por sí de inmensas proporciones, pero más aún si consideramos que en gran medida este aumento en la producción manufacturera se ha realizado en unos pocos centros fabriles o urbes metropolitanas y por otro lado ha estado acompañado de importantes transformaciones en la estructura productiva. Ambos efectos han actuado sinergéticamente deteriorando más aún las condiciones del medio ambiente físico de donde estas industrias están localizadas.

Estos cambios han sido, a su vez, diferentes en cada uno o grupo de países de la región, pero en términos globales de lo que iremos caracterizando como la inserción dentro de un estilo de desarrollo de caracter transnacional, pocos han escapado a esta tendencia.

La tasa de crecimiento ha sido dispar para cada uno de los países de la región y para el conjunto ésta ha sido de 6.5. Brasil y México entre los países grandes han superado esta magnitud, así como la mayoría de los países pequeños de la región en especial aquellos que pertenecen al Mercado Común Centroamericano. Salvo Venezuela y Perú, los otros países de mediana dimensión han tenido tasas inferiores a la media latinoamericana y así también Argentina entre los países grandes. De esta forma el peso relativo de cada país o conjunto de ellos ha variado entre 1950 y 1978. Los países grandes han pasado a representar en este último año el 77.9 % de la producci de la región, aumentando del 73.0 que ocupaban al comenzar esta etapa; los medianos han disminuído de un 21.3 a un 16.6 % en el mismo período; mientra los pequeños prácticamente se han mantenido al pasar su participación de sólo un 5.6 a un 5.5 %. La elasticidad producto global del crecimiento industrial por habitante ha arrojado, en consecuencia, valores diferentes para cada uno de los países de la región. Aquellos países en que su crecimiento ha sido más homogéneo, es decir en donde la industria ha crecido a ritmos semejantes al del conjunto de la economía, este indicador se ha acercado a 1, y podría decirse que sus modelos no son necesariamente industrializantes. En América Latina lamentablemente estos casos tampoco han sido producto del crecimiento del conjunto de su actividad económica y nos

/estaría simplemente

estaría simplemente señalando que en el modelo de desarrollo latinoamericano la industrialización es condición sine que non para su crecimiento. Brasil aparece como una excepción a esta regla, dado que ha mostrado una situación de crecimiento más homogéneo de su economía, obteniéndose en consecuencia altos valores para la tasa de crecimiento industrial y valores cercanos a uno para la elasticidad. Ecuador presenta una situación similar, pero a niveles de crecimiento menores que el caso anterior (ver cuadro 7).

En la tipología del desarrollo industrial que realizaramos, en la parte pertinente al crecimiento industrial para agrupar los países entre sí se adoptó como criterios los valores de los dos indicadores señalados: tasa de crecimiento del producto industrial y elasticidad producto global per cápita del crecimiento industrial, de esta forma se establecieron grupos que en lo fundamental reunen a los países pequeños junto con Brasil y Venezuela y que agruparon a los más dinámicos quedando los países medianos junto a Argentina, Haití, Bolivia, Paraguay y Guatemala (cuadro 7). México junto al resto de los países ha mostrado una situación de crecimiento simila a la de la media latinoamericana.

El ritmo de crecimiento no ha sido el mismo durante todo el período. Algunos estudios distinguen tres períodos diferentes para esta etapa 14/: el primero, que va desde 1950 hasta los primeros años de la década del 60, el segundo el resto de los años de la década y 1973, y el tercero desde ese año hasta nuestros días.

En efecto, durante el período intermedio la tasa de crecimiento del producto ha sido de 8.2 para el conjunto de América Latina (9.9 % para los países grandes). La primera etapa dio un ritmo de crecimiento algo menor con un 6.3 % y la tercera, después de los problemas ligados a la crisis del sistema capitalista mundial, una tasa de sólo el 4.5 % (algunos países tuvieron tasas negativas, Chile -1.4 y Argentina -1.0). La primera etapa se caracterizó por una situación de relativo estancamiento producto de las dificultades en el abastecimiento externo como resultado de las limitaciones

---

14/ CEPAL, Análisis y perspectivas del desarrollo industrial latinoamericano, ST/CEPAL/CONF.69/L.2, 1º agosto 1979.

/Cuadro 7

Cuadro 7

TIPOLOGIA DEL DINAMISMO INDUSTRIAL Y VALOR RELATIVO DE LA INDUSTRIALIZACION EN LA REGION

			Elasticidad-PIB/hab del crecimiento industrial (1950 - 1977)	Tasa de crecimiento del producto industrial (%) (1950-1977)	Valor relativo de la industrialización en la región 1950	1978
I	a)	Nicaragua	1.76	8.17	0.2	0.3
		Panamá	1.74	7.82	0.2	0.3
	b)	Venezuela	1.45	7.87	3.2	4.5
	c)	Brasil	1.29	8.55	23.4	38.9
		Costa Rica	1.50	8.39	0.4	0.6
II		Honduras	4.10	7.40	0.2	0.2
III	a)	MCCA	1.80	7.04	2.3	2.5
	b)	Perú	1.76	6.71	3.4	3.4
		El Salvador	1.65	6.53	0.6	0.6
		Colombia	1.83	6.39	4.4	4.3
IV	a)	México	1.32	6.97	18.7	22.9
		R. Dominicana	1.34	6.95	0.6	0.7
		Ecuador	1.27	6.76	1.0	1.2
	b)	Guatemala	1.48	6.17	0.9	0.8
V	a)	Argentina	1.54	4.49	30.9	16.1
	b)	Paraguay	1.09	4.68	0.5	0.3
VI		Uruguay	3.44	2.56	3.5	1.3
VII		Bolivia	1.08	4.12	0.8	0.4
III		Chile	1.01	3.48	6.8	3.1
IX		Haití	-3.64	3.45	0.2	0.1

Fuente: Valores de la elasticidad y tasas de crecimiento de H. Durán, "Tipología del desarrollo industrial latinoamericano", op. cit. Para el valor relativo en la región los valores fueron tomados de CEPAL, Análisis y perspectivas del desa industrial latinoamericano, CEPAL/ST/CONF.69/L.2 1º agosto 1979.

Los valores de la elasticidad reflejan algunas situaciones particulares. Honduras muestra un bajo crecimiento del producto global lo que amplifica el valor de la elasticidad. Uruguay un prácticamente nulo crecimiento de la población, por lo que ocurre la misma situación. Haití es el único país en c el producto global per cápita disminuye (en valores constantes) entre 1950 y 1977.

/en las

en las importaciones de recursos primarios, en especial a través de los precios, producto de la guerra de Corea. La segunda ha corespondido al período de mayor crecimiento e impulso a las diferentes formas de industrialización del sistema capitalista en su conjunto, pero lo más característico de esta etapa ha sido, a nuestro juicio, el período donde se consolidan las bases económicas, políticas y sociales para la implantación de las filiales de las empresas transnacionales en los sectores claves de la industria manufacturera. Esto se ha hecho en forma intensiva. De tal manera que ya en 1973 el predominio de esta forma de propiedad, como veremos más adelante, ha sido absoluta en aquellas ramas más dinámicas que perfilan el nuevo estilo de desarrollo de la industria manufacturera.

D. LA DINAMICA Y LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL: LOS ESTILOS DE DESARROLLO ASCENDENTE Y DOMINANTE

1. Análisis agregado. Estilos ascendente (1950-1978) y dominante (1978)

La estructura y el dinamismo de la industria latinoamericana permite caracterizar un sólo estilo de desarrollo común para los países de la región

Dos consideraciones mayores facilitan esta generalización. La primera nos obliga a situarnos desde el punto de vista de la demanda de productos manufacturados. Una constatación de sentido común, que no requiere mayores demostraciones, permite afirmar que dicha estructura de la demanda es relativamente similar en los diferentes países de la región y que los "estilos de vida", en muchos casos transnacional del punto de vista del consumo, determinado en gran medida por la demanda de los estratos de ingresos medios y altos de la población, han sido bastante homogéneos de un país a otro. Por señalar algunos ejemplos mencionemos la demanda de automóviles, artefactos electrodomésticos, fibras sintéticas, materiales de construcción e incluso algunos alimentos envasados, los que son sumamente similares en cualquier capital latinoamericana.

En segundo lugar, de la gran mayoría de los trabajos acerca de la industrialización en la región se desprende que el tamaño del mercado ha sido un factor determinante en las características estructurales para cada uno y el conjunto de los países de la región. Es así como hemos podido constatar que ha existido una estrecha correlación entre el grado de

/desarrollo industrial

desarrollo industrial, la complejidad en la estructura del aparato productivo de la industria manufacturera y el tamaño del mercado interno para cada uno de los países en cuestión.

Esta situación nos ha permitido agrupar a los países en la tipología de la estructura industrial 15/ en forma bastante similar a lo que tradicionalmente han sido las agrupaciones de los países de la región: en países grandes, medianos y pequeños, con algunas excepciones. Es probable que si dicha tipología se hubiese efectuado en 1960 esta situación de correlación con el tamaño del mercado no presentaría salvedades. En la tipología de la dinámica del desarrollo industrial se verifica la tendencia de que a partir de 1950, posiblemente con mayor énfasis a partir de 1960, los fenómenos ligados a la industrialización han alcanzado al conjunto de los países. En un análisis a un mayor nivel de desagregación se puede constatar que las tendencias de la industrialización que hoy muestran los países de mediana y pequeña dimensión - en especial estos últimos - son bastante similares a las que muestran los países hoy más industrializados, naturalmente con las necesarias correcciones que exige el actual ritmo de avance tecnológico. Obviamente queda mucho camino por recorrer, las etapas de industrialización que hoy conocen estos países se situan en las llamadas "etapas fáciles", en las cuales se crean las bases primarias de la industria. Del punto de vista de las industrias básicas quedan aún grandes vacíos por llenar (cuadro 8) y en el caso de la industria metalmecánica su incidencia en la estructura es aún bastante poco significativa (cuadro 2). En estas condiciones las perspectivas de que este desarrollo industrial alcance sectores más amplios está dada por la posibilidad que tengan los países de pequeña dimensión de superar las barreras que le imponen, entre otros, el tamaño restringido de sus mercados. La integración aparece, a la luz de los resultados del MCCA como una condición necesaria para superar esta situación, sin embargo surge la duda de saber cuando las barreras políticas serán superadas. Por otro lado, las tendencias tecnológicas que ya hemos mencionado, en el sentido de una paulatina reducción del tamaño mínimo

---

15/ H. Durán, op. cit. 11/, p. 68

/Cuadro 8

Cuadro 8

AMERICA LATINA: EXISTENCIA DE PRODUCCION DE INDUSTRIAS BASICAS

País / Producto	1 Argentina	2 Brasil	3 México	4 Chile	5 Colombia	6 Perú	7 Venezuela	8 Costa Rica	9 El Salvador	10 Guatemala	11 Honduras	12 Nicaragua	13 Bolivia	14 Ecuador	15 Haití	16 Panamá	17 Paraguay	18 República Dominicana	19 Uruguay	20 MCCA
1. Cemento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. Acero (plantas integradas y semi-integradas)	x	x	x	x	x	x	x				x							x	x	x
3. Fundición (plantas integradas)	x	x	x	x	x	x	x													
4. Aluminio	x	x	x				x													
5. Sosa cáustica	x	x	x	x	x	x	x					x								x
6. Acido sulfúrico	x	x	x	x	x	x	x		x					x			x		x	x
7. Fertilizantes nitrogenados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x						x
8. Etileno	x	x	x	x	x	x														
9. Benceno	x	x	x	x	x															
10. Pasta mecánica	x	x	x	x															x	
11. Pasta química	x	x	x	x	x	x	x						x	x					x	
12. Papeles y cartones	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x
13. Refinados de petróleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Número de industrias básicas	13	13	13	12	11	10	10	4	5	4	3	3	4	6	1	3	4	4	7	7

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial

/para el

para el funcionamiento en el óptimo económico de una planta industrial, también contribuyen a aumentar las perspectivas del crecimiento para la industria en estos países. Por último, un tercer factor que puede contribuir al crecimiento industrial de estos países es la instalación de filiales de las empresas transnacionales, ya sea en búsqueda de participar más activamente en los mercados regionales, de utilizarlas como plataformas de producción por aparecer ventajas comparativas resultado de costos de la mano de obra u otros insumos o, finalmente, para evadir algunas restricciones que guardan relación con la protección del medio ambiente en los países desarrollados del centro.

En cualquier alternativa que pueda darse para el futuro, por el momento resulta bastante evidente que para los países grandes y medianos del punto de vista de la oferta de productos manufacturados, producidos en el país y de la demanda existente, el estilo transnacional aparece como dominante. Para los países de pequeña dimensión, la demanda de productos manufacturados es similar que en el caso anterior. En estos países los indicadores del dinamismo industrial muestran también al estilo transnacional como el estilo de desarrollo ascendente.

Este primer análisis deja sin embargo una serie de dudas sobre las características más particulares de la industria latinoamericana. Dado que como ya lo señalamos, los tres países grandes representan el 80 % de la producción de la industria manufacturera, intentaremos hacer un análisis comparado de sus estructuras productivas, así como su dinamismo entre 1950 y la fecha, tanto de acuerdo a un nivel de desagregación de tres dígitos (CIIU Rev.2), como para algunos productos que interesan y para los cuales disponemos de información.

2. Análisis sectorial

a) La industria de bienes de consumo no duraderos

El sector en su conjunto ha perdido importancia relativa en la estructura del valor agregado de la industria manufacturera para los tres países. Como ya lo hemos señalado, se trata de una tendencia de caracter mundial de todo proceso de industrialización. Han mantenido su participación sólo las ramas, objetos de barro, loza y porcelana, abastecedora de productos

/intermedios para

intermedios para la construcción (artefactos sanitarios para el hogar) y para los servicios (aislantes para los conductores eléctricos), así como la fabricación de muebles para Argentina; y finalmente la industria del tabaco para Brasil (ver cuadros 9, 10 y 11). Esta tendencia a la disminución de la participación de este sector en la estructura del valor agregado se puede explicar por diversas razones. Entre ellas mencionemos aquellas que son inherentes al proceso de industrialización en sí mismo, y, por otro lado, aquellas que se vinculan a las características de la demanda. Entre las primeras, lo más significativo está dado por las razones que ya hemos explicado, en el sentido de que este sector se desarrolló primero, por distintas causales vinculadas a la menor complejidad de los procesos tecnológicos, menores masas críticas de capital para las inversiones productivas y a sus altos precios específicos en el transporte (el valor de cada unidad física es relativamente bajo comparado con el costo de transporte desde los centros de producción mundial, lo que significa que su importación suele ser poco rentable). Además su crecimiento es necesariamente menor dado que se trata de un sector en el cual los encadenamientos hacia atrás y adelante de sus procesos productivos son de menor intensidad que para los otros sectores, lo que le infiere un caracter menos dinamizador. Desde el punto de vista de la demanda, los sectores de bajos ingresos se han incorporado lentamente, manteniéndose aún a niveles bastante elevados la frontera social o líneas de pobreza (ver cuadro 12) que para Brasil significaban un 49 % y para México un 34 % en 1970, y que representan a una población que participa en una forma muy primaria en el mercado de manufacturas. Por lo tanto, son los sectores altos y medios los que aumentan sus niveles de ingresos, produciéndose entonces una elasticidad-ingreso de la demanda de bienes de consumo no duraderos (alimentos fundamentalmente) menor que la de bienes de consumo duradero (Ley de E. Engels).16/

b) La industria de bienes intermedios

El sector de bienes intermedios ha mostrado una situación diametralmente opuesta a la de bienes de consumo no duraderos que acabamos de analizar. Siguiendo la lógica de los procesos de industrialización de los

16/ Ver H. Durán, op. cit. 11/, p. 20.

/Cuadro 9

Cuadro 9

ARGENTINA: VARIACION DE LA PARTICIPACION DE LAS DIFERENTES RAMAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO (CIIU Rev-2), 1950-1976

Aumentan su participación	Mantienen su participación	Disminuyen su participación
Grupo A: Bienes de consumo no duraderos		
	Muebles (0.9 → 0.4) Objetos barro, loza y porcelana (1.5 → 0.9)	- Alimentos, bebidas a/, tabaco (de 36.5 → 23.2) - Textiles, vestuario, cueros, calzado (de 23.52 → 13.1) - Imprentas y editoriales (de 4.39 → 2.9) - Total grupo A (64.5 → 41.0)
Grupo B: Bienes intermedios		
- Industrias químicas, productos químicos b/, refinerías de petróleo, productos de petróleo, productos caucho, productos plásticos (de 13.2 → 21.0) - Industrias básicas de hierro y acero (de 1.3 → 4.3) - Total grupo B (de 22.3 → 32.4)	- Papel (de 1.9 → 2.0) - Industrias básicas no ferrosas (de 1.1 → 0.8)	- Maderas y corcho (de 1.7 → 0.8) - Vidrio y sus productos, productos mineros no metálicos. (4.2 → 3.5)
Grupo C: Industria metalmecánica		
- Maquinaria no eléctrica (de 2.1 → 7.9) - Maquinaria eléctrica (de 1.0 → 3.0) - Material de transporte (de 3.1 → 8.1) - Total grupo C (de 13.2 → 26.6)	- Productos metálicos (de 6.9 → 7.3) - Fabricación de equipos profesionales (de 0.1 → 0.3)	

Fuente: Cuadro 7.

a/ Sólo bebidas experimenta un leve aumento desde 1960 (6.6) hasta 1970 (7.8).
b/ Incluye productos farmacéuticos.

/Cuadro 10

Cuadro 10

BRASIL: VARIACION DE LA PARTICIPACION DE LAS DIFERENTES RAMAS DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO (CIIU Rev-2), 1950-1976

Aumentan su participación	Mantienen su participación	Disminuyen su participación
Grupo A: Bienes de consumo no duradero		
	- Tabaco (1.9→1.1) - Diversos (de 1.3→1.5)	- Alimentos (de 19.7→11.3) - Bebidas (de 4.4→2.0) - Textiles (de 23.4→7.2) - Vestuario, cueros, calzado (de 9.0→2.4) - Muebles (de 3.4→1.9) - Imprentas y editoriales (de 4.2→2.6) - Total grupo (de 67.4→30.0)
Grupo B: Bienes intermedios		
- Industrias químicas, productos químicos a/, refinerías de petróleo, productos de petróleo, productos caucho, productos plásticos (de 5.0→21.2) - Vidrios y sus productos, productos mineros no metálicos b/ (de 5.5→6.3) - Industrias básicas de hierro y acero, industrias básicas no ferrosas (de 5.5→7.3) - Total grupo (de 23.0→39.4)		- Maderas y corcho (de 4.2→2.7) - Papel (de 2.7→1.9)
Grupo C: Industria metalmecánica		
- Productos metálicos, maquinaria no eléctrica, maquinaria eléctrica, material de transporte, fábrica de equipo profesional (de 9.7→30.6) - Total grupo (de 9.7→30.6)		

Fuente: Cuadro 8.

a/ Incluye productos farmacéuticos.

b/ Incluye objetos de barro, loza y porcelana.

/Cuadro 11

Cuadro 11

MEXICO: VARIACION DE LA PARTICIPACION DE LAS DIFERENTES RAMAS DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA ESTRUCTURA DEL VALOR AGREGADO (CIIU Rev-2), 1950-1975

Aumentan su participación	Mantienen su participación	Disminuyen su participación
Grupo A: Bienes de consumo no duradero		
	- Objetos de barro, loza y porcelana (de 0.6→0.6)	- Alimentos, bebidas y tabaco (de 29.9→19.4) - Textiles (de 13.9→8.1) - Vestuario calzado (de 5.3→3.6) - Cueros (de 1.1→0.4) - Muebles (de 3.5→1.0) - Imprentas y editoriales (de 5.0→3.0) - Total grupo A (de 59.2→36.1)
Grupo B: Bienes intermediós		
- Industrias químicas, productos químicos (de 6.5→12.7) a/ - Refinerías de petróleo productos de petróleo (de 3.8→5.1) - Productos plásticos (1.1→1.7) - Vidrios y sus productos, productos minerales no metálicos (de 4.7→5.4) - Industrias básicas de hierro y acero, industrias básicas no ferrosas (de 4.7→8.5) - Total grupo B (de 30.7→39.9)	- Papel (de 3.3→2.9 - Productos caucho (de 2.5→2.4)	- Maderas y corcho (de 4.1→1.2)
Grupo C: Industria metalmecánica		
- Productos metálicos (de 3.5→5.6) - Maquinaria no eléctrica y maquinaria eléctrica (de 1.4→9.0) - Material de transporte (de 3.6→8.2) - Total grupo C: (de 10.0→24.0)	- Fabricación equipo profesional (de 1.5→1.2)	

Fuente: Cuadro 9.

a/ Incluye productos farmacéuticos y diversos (grupo A).

/Cuadro 12

Cuadro 12

PORCENTAJE DE HOGARES BAJO LA LINEA DE POBREZA
(Inicios de la década de 1970)

GRANDES	Argentina	8
	Brasil	49
	México	34
MEDIANOS	Chile	17
	Colombia	45
	Perú	50
	Uruguay	10
	Venezuela	25
PEQUEÑOS	Costa Rica	24
	Honduras	65
	América Latina	40

Fuente: O. Altimir, La dimensión de la pobreza en América Latina, E/CEPAL/L.180, Santiago, 22 septiembre 1978.

/países del

países del centro, casi todas las ramas que compónen el sector han aumentado su participación en la estructura del valor agregado de la industria manufacturera (ver cuadros 9, 10 y 11).

De los tres países grandes Argentina es el que muestra un mayor estancamiento en su dinamismo industrial, presentando así un número mayor de ramas industriales del sector que disminuyen o mantienen su participación estructural (ver cuadro 9). A pesar de esta situación particular, la tendencia global que hemos enunciado de aumento de la participación es plenamente válida, incluso en este caso.

En los tres países grandes la industria del papel ha mostrado un ritmo de crecimiento menor que el del conjunto del sector (esta situación se aprecia más claramente en los cuadros 48 al 50 del anexo II), por lo que su participación o bien ha disminuido como el caso de Brasil, o se ha mantenido como en Argentina y México. Aparentemente estamos en una situación que es explicable por un estancamiento o ritmo de crecimiento menor de la demanda para esta rama industrial, probablemente debido al caracter poco dinámico de una de las ramas de la cual es abastecedor: la imprenta (especialmente periodicos), y los cambios tecnológicos que han significado un desplazamiento del consumo de papel y cartones por el plásti

La industria de maderas y corchos ha disminuido su participación estructural para tres países. Su uso final está ligado a la construcción. Al parecer su desplazamiento es una tendencia mundial como material de construcción en beneficio de otros productos como el cemento, fierro y ladrillos (cerámicos).

Salvo las industrias básicas no ferrosas para Argentina y del caucho para México, todas las otras ramas del sector han aumentado su participación en la estructura de producción. En este caso están las industrias: químicas (intermedias para la industria y agricultura), productos químicos (bienes de consumo final y farmacéuticos), refinerías de petróleo, productos del petróleo, plásticos, minerales no metálicos, básicas no ferrosas. Todas ellas tienen varias características en común. Por un lado, la química el petróleo y plásticas utilizan el recurso (no renovable) petróleo en su proceso de producción directa o indirectamente, además estas industrias y las que no utilizan el petróleo directamente como insumo básico son todas

/altamente consumidoras

altamente consumidoras de energía, es decir en parte importante nuevamente: petróleo. Llama sin embargo la atención que todos estos países, con excepci de México, en sus perspectivas a corto y largo plazo no son autosuficientes en la producción de petróleo para su consumo local. Por otra parte, estas industrias se caracterizan por ser altamente contaminantes, sobre todo en lo que a su grado de toxicidad en el medio ambiente hídrico se refiere. Así también estas industrias por ser de las más modernas y muchas veces incorporadas a grandes complejos de producción, necesarios para las economía de escala que exige su producción, son altamente intensivas en capital.

Nos encontramos en presencia de un sector industrial que en la actualidad representa algo más de la tercera parte de la producción manufacturera para cada uno de estos países (Argentina el 32.4 %, Brasil el 39.4 % y México el 39.9 %) y que por sus altas tasas de crecimiento señala las inclinaciones del sistema o estilo en cuanto a qué producir (ver definición de Pinto en pág. 1).

c) La industria metalmecánica

Al igual que el sector anterior, bienes "intermedios", la industria metalmecánica se caracteriza por ser un sector industrial altamente dinámico por sus necesarios encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de sus procesos productivos.17/ A él pertenecen industrias de bienes de capital para la propia industria, el campo y la minería, así como industrias de bienes de consumo duraderos (automóviles, equipos profesionales, etc.).

Para el caso de Brasil, país de mayor ritmo de crecimiento entre los tres, todas las industrias pertenecientes al sector han aumentado significativamente su participación estructural. El conjunto del sector explica el 30.6 % de la producción manufacturera del país en 1976, después de haber ocupado sólo el 9.7 % en 1950. De todas maneras es conveniente insistir en que si bien el primer indicador del año 1976 es elevado, aún su nivel es

17/ Hector Soza, Planificación del Desarrollo Industrial, S. XXI, México, 1966.

/bastante bajo

bastante bajo comparado con el de los países desarrollados del centro 18/, en los que representa más del 40 % de la producción manufacturera. En América Latina, Brasil posee esta industria más desarrollada en términos relativos que los otros países (cuadro 10).

Para Argentina la fabricación de equipos profesionales (de poca importancia relativa en el conjunto) y de productos metálicos ha tenido un crecimiento de poca significación que en la práctica hace que mantengan su participación en la estructura del valor agregado. Todas las otras industrias del sector, a pesar del lento crecimiento de la industria en su conjunto, aumentan su participación estructural. (cuadro 9).

En México, salvo la industria de fabricación de equipo profesional que al igual que el caso anterior tiene poca importancia relativa en el conjunto, todas las otras ramas de este sector han aumentado su participación. Este sector, al igual que el anterior, es altamente intensivo en capital y en el consumo de energía. Sin embargo no es altamente contaminante aunque sí lo es la producción de sus insumos básicos: acero, metales en general, fundición, plásticos, etc. Es probable que sea justamente esa particularidad del sector la que ha motivado a algunos gobiernos de los países del centro a incentivar la delocalización de la producción de los insumos necesarios para el sector (bienes intermedios), pero no a seguir el mismo criterio con respecto al sector propiamente tal (cuadro 11).

Dentro de este grupo de industrias se encuentra la producción de vehículos, en el cual la de automóviles es posiblemente la industria más representativa de un estilo de consumo y de vida al cual hemos hecho varias aluciones a lo largo de este trabajo. La producción de automóviles muestra altas tasas de crecimiento durante la última década para estos tres países (para la década 1960-1970: Argentina 13.1, Brasil 20.8 y México 56.1 %, tasas acumulativas de crecimiento anual, ver cuadros 60, 66 y 72 respectivamente). En los gráficos de tasas de crecimiento de los principales

---

18/ En efecto, para mediados de la década de 1970, la participación estructural en la industria manufacturera en algunos países desarrollados era la siguiente: para Estados Unidos 44 %, CEE 40 %, países socialistas 49 % y Japón 46 %.

/productos agropecuarios

productos agropecuarios, manufacturados y mineros, se observa que estas industrias y en especial los automóviles, pertenecen a aquellas ramas que muestran las más altas tasas de crecimiento para cada uno de estos países (ver cuadros 64, 65, 70, 71, 76 y 77).

d) Niveles de producción y ritmo de crecimiento de algunas manufacturas, productos mineros y agropecuarios

Los cuadros 60, 66 y 72 entregan información acerca de la producci(y de las tasas de crecimiento de algunos productos pertenecientes fundamentalmente a los sectores más dinámicos de la industria manufacturera: productos básicos y de consumo duraderos. Los cuadros 61, 67 y 73 proporcionan los mismos antecedentes para la producción agropecuaria de estos países y finalmente los cuadros 62, 68 y 74 se refieren a los mismos valores para la producción minera de estos países.

La lista de productos manufacturados, para los cuales se entrega la información de producción física y tasas de crecimiento, son algunos productos básicos y bienes de consumo duraderos que mejor caracterizan el actual estilo de desarrollo industrial. Estas cifras pueden ser comparadas con los valores del crecimiento de las producciones agropecuarias de estos países, algunas de ellas tradicionales y otras más modernas.

Para completar los antecedentes de los recursos naturales, se agrega información de producción minera, a pesar de que ninguno de estos países se caracteriza por la importancia de este sector en sus economías. Sin embargo, dicha información es de gran utilidad para efectos comparativos de las tasas de crecimiento.

Los productos de la industria manufacturera de bienes de consumo no duraderos aquí seleccionados muestran, como era de esperar, ritmos de crecimiento menores que los bienes intermedios e industria metalmecánica. Como tendencia global ocurre lo mismo con los productos agropecuarios y con los productos mineros.19/ Los gráficos ilustran claramente esta situación. Los productos agropecuarios tradicionales no muestran tasas muy elevadas de crecimiento, salvo el trigo para Brasil (en realidad el problema es que

---

19/ El dinamismo de las diferentes producciones, en términos comparados, se aprecia claramente en los gráficos que se incluyen en los cuadros 64, 65, 70, 71, 76 y 77. Dos periodos han sido considerados para los tres países: 1960-1970 y 1970 con 1974 o 1976, según la última fecha con información disponible.

/el trigo

el trigo se siembra en forma rotativa con la soya, siendo este último el que realmente ha aumentado en forma significativa su producción, producto de toda una política de incentivos).

Desde el punto de vista de los productos mineros, destaca el elevado ritmo de crecimiento de algunas producciones vinculadas a las necesidades de insumos de algunas ramas industriales que caracterizan el actual estilo.

En consecuencia, la información que entregamos acerca de los ritmos y niveles de producción de algunas manufacturas, productos mineros y agropecuarios, pretenden, simplemente, ayudar a determinar con información algo más desagregada los productos, que ligados a la demanda, caracterizan el actual estilo de desarrollo industrial (cuadros 13, 14 y 15).

3. Las empresas transnacionales y sus relaciones con el estilo de desarrollo dominante de la industria manufacturera latinoamericana

Las empresas transnacionales son grandes empresas cuyo capital social pertenece en general a inversionistas de uno de los países del centro, pero en que su acción comercial y productiva es a nivel internacional. Esta es la definición global, existiendo algunas excepciones que no invalid esta apreciación general.20/

Estas empresas penetran los mercados extranjeros por tres vías fundamentales. La primera, históricamente la más socorrida, consiste en la exportación directa o indirecta de las manufacturas producidas en algún país del centro o de filiales que no estén en el mercado final. La segunda tiene que ver con el control de la tecnología, o las acciones e influencia que por su intermedio se pueden ejercer. La última, tiene que ver con la propiedad de las filiales de producción en el mercado final, ya sea 100 % o parcial. La verdad es que estas tres formas aparecen en la estrategia de penetración de las empresas transnacionales estrechamente vinculadas entre sí. Por ejemplo, una parte importante de las filiales de las empresas transnacionales importan buena parte de sus insumos de los países

---

20/ Para una definición más precisa ver, entre otros, Maurice Byé y Gerard Destanne de Bernis, Relations économiques internationales, Dalloz, París, 1977.

/Cuadro 13

Cuadro 13

ARGENTINA: VARIACION DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MANUFACTURADOS, AGROPECUARIOS, Y MINEROS DURANTE LOS PERIODOS QUE SE INDICAN

Productos que aumentan	Productos que mantienen	Productos que disminuyen
Productos manufacturados (1960-1970) y (1970-1974)		
Alambrón	Pasta para papel	Papel para diarios
Queroseno	Acero laminado	Otros papeles y cartones
Acido sulfúrico		Arrabio
Vehículos comerciales		Lingotes de acero
Tractores		Planchas y láminas
Lavarropas		Rieles y perfiles pesados
Aparatos T.V.		Barras y perfiles livianos
Refrigeradores		Diesel oil
Fibras sintéticas		Fuel oil
		Gasolina
		Soda cáustica
		Poliestireno
		Policloruro de vinilo
		Vehículos para pasajeros
		Cemento
		Fertilizantes
		Cámaras
		Neumáticos
Productos agropecuarios, (1961-1965-1970) y (1970-1976)		
Trigo		Maíz
Avena		Arroz
Cebada		Algodón
Tabaco		
Soja		
Ganado bovino	Ganado equino	Ganado ovino
Ganado asnal		Ganado porcino
Ganado mular		
Productos mineros, (1961-1970) y (1970-1976)		
Fierro	Uranio	Petróleo bruto
Plata	Manganeso	Carbón mineral
		Cobre
		Plomo
		Zinc
		Azufre

Fuente: Cuadros 19, 20 y 21.

/Cuadro 14

Cuadro 14

BRASIL: VARIACION DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MANUFACTURADOS, AGROPECUARIOS Y MINEROS DURANTE LOS PERIODOS QUE SE INDICAN

Productos que aumentan	Productos que se mantienen	Productos que disminuyen
Productos manufacturados, (1960-1970) y (1970-1974)		
Papel para diarios	Otros papeles y cartones	Acero laminado en caliente
Barras y perfiles livianos	Arrabio	Planchas y láminas
Fuel oil	Lingotes de acero	Hojalata
Soda cáustica	Alambrón	Rieles y perfiles pesados
Polietileno	Automóviles	Diesel oil
Poliestireno		Gasolina
Camiones leves y medianos		Queroseno
Camiones pesados y omnibuses		Tractores
Camionetas carga y pasajeros		
Utilitarios		
Refrigeradores		
Aparatos T.V.		
Cemento		
Fibras sintéticas		
Fertilizantes		
Neumáticos		
Cámaras		
Productos agropecuarios, (1961-1965-1970) y (1970-1976)		
Avena	Arroz	Trigo
Soja	Tabaco	Maíz
Café	Cacao	Algodón
	Ganado bovino	Lana
	Ganado porcino	Ganado ovino
	Ganado equino	Gando asnal
		Ganado mular
Productos mineros, (1961-1970) y (1970-1976)		
Carbón mineral		Petróleo bruto
		Fierro
		Bauxita
		Cobre
		Oro plata
		Manganeso
		Plomo niquel zinc

Fuente: Cuadros 24, 25 y 26.

/Cuadro 15

Cuadro 15

MEXICO: VARIACION DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MANUFACTURADOS, AGROPECUARIOS, Y MINEROS DURANTE LOS PERIODOS QUE SE INDICAN

Productos que aumentan	Productos que se mantienen	Productos que disminuyen
Productos manufacturados, (1960-1970) y (1970-1974)		
Acero laminado en caliente	Gasolina	Pasta para papel
Planchas y láminas	Soda cáustica	Papel para diarios
Rieles y perfiles pesados	Cemento	Otros papeles y cartones
Barras y perfiles livianos	Cámaras	Arrabio y lingotes de acero
Diesel oil		Hojalata
Fuel oil		Alambrón
Queroseno		Acido sulfúrico
Vehículos para carga		Polietileno
Fibras sintéticas		Poliestireno
		Policloruro de vinilo
		Vehículos para pasajeros
		Lavarropas
		Refrigeradores
		Aparatos T.V.
		Fertilizantes
		Neumáticos
Productos agropecuarios, (1961-1965-1970) y (1970-1976)		
Cebada	Algodón	Trigo
Café	Tabaco	Maíz
	Cacao	Arroz
		Avena
		Soja
	Ganado bovino	Ganado ovino
	Ganado porcino	Ganado equino
		Ganado asnal
		Ganado mular
Productos mineros, (1961-1970) y (1970-1976)		
Petróleo bruto	Oro	Carbón mineral
Plomo	Plata	Fierro
Manganeso	Zinc	Antimonio
Azufre		Cobre
		Níquel

Fuente: Cuadros 29, 30 y 31.

/de donde

de donde pertenece la casa matriz de la empresa, pero al mismo tiempo, pagan elevadas cantidades por concepto de tecnología bajo la forma de royalties u otras.21/ Desde el punto de vista de las relaciones entre los estilos de desarrollo de la producción de la industria manufacturera y el medio ambiente, las dos últimas formas son las que más directamente nos interesan. En especial intentaremos ilustrar la situación con alguna información global para Brasil y México, concerniente a la propiedad de las empresas en estos países. El caso argentino puede ser documentado por algunas de las bibliografías ya entregadas.22/ En todo caso insistimos que lo que estamos señalando en este trabajo son tendencias globales y no pretendemos cuantificaciones en términos precisos.

El cuadro 16 nos entrega la evolución de la propiedad de las 500 empresas más importantes que operan con centros de producción en México. El cuadro 17 entrega información comparada entre Brasil y México para 1970, 23/ lamentablemente no hemos podido actualizar los valores. De todas maneras, resulta bastante evidente que las tendencias que se reflejan en México, en términos de la propiedad extranjera de las empresas, son fácilmente extrapolables a Brasil y Argentina. Incluso es posible que este proceso de internacionalización de la propiedad sea aún más acelerado en estos dos últimos países que en el primero, por razones estrictamente políticas.

21/ Un análisis acerca de las maniobras estratégicas de penetración de estas empresas puede encontrarse en Hernán Durán, Stratégie de pénétration des MPI francaises en Amérique Latine, tésis de doctorado, Grenoble, 1978, pp. 91-132.

22/ Angel Monti, "Análisis interpretativo del desarrollo argentino", documento de trabajo, División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial, Buenos Aires, Septiembre 1978.

23/ Estos antecedentes provienen del trabajo de Fernando Fajnzylber y Trinidad Martinez, Las empresas transnacionales, Fondo de Cultura, México, 1976. Sin lugar a dudas, en esta obra se demuestra en forma sistemática y detallada la importancia y el rol cada vez más importante que juegan dichas empresas en la actividad económica industrial mexicana. Además, la calidad del trabajo y las bases empíricas y teóricas en las cuales se apoyan permiten generalizar sus conclusiones a nivel latinoamericano.

/Cuadro 16

Cuadro 16

LAS EMPRESAS INDUSTRIALES INCLUIDAS EN LAS 500 EMPRESAS MAS GRANDES DE MEXICO; SU DISTRIBUCION POR SECTORES Y POR ORIGEN DEL CAPITAL

(Porcientos)

Rama	Empresas transnacionales				Empresas nacionales privadas				Empresas nacionales públicas				Total
	1970	1971	1972	1973	1970	1971	1972	1973	1970	1971	1972	1973	1970-1973
Alimentos	43.8	40.7	37.8	41.9	54.8	49.2	53.2	47.6	1.4	10.1	9.0	10.5	100
Bebidas	11.2	11.0	11.6	10.7	88.0	89.0	88.4	89.3	-	-	-	-	100
Tabaco	100.0	100.0	100.0	87.2	-	-	-	-	-	-	-	12.8	100
Textiles	8.6	7.1	7.2	-	74.6	71.5	70.9	81.7	16.7	21.4	21.9	18.3	100
Calzado	-	-	-	-	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-	-	-	100
Madera y corcho	32.6	32.6	44.0	43.0	46.6	46.0	38.5	57.0	20.8	20.8	17.1	-	100
Fab. de muebles y accesorios	-	-	-	-	100.0	-	-	-	-	-	-	-	100
Fab. de pasta celulosa, papel, cartón	35.2	35.9	33.3	21.0	49.1	50.8	47.2	45.7	15.7	13.3	19.4	28.3	100
Editoriales e imprentas	29.8	29.8	30.8	30.8	44.6	44.6	43.9	43.9	25.6	25.6	25.3	25.3	100
Hule	79.7	80.6	80.6	82.7	-	-	-	-	20.3	19.4	19.4	17.3	100
Industria química	57.2	60.9	62.0	63.7	18.0	15.4	16.8	19.0	24.8	23.7	21.2	17.3	100
Fab. derivados del petróleo	100.0	100.0	100.0	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Fab. Prod. de minerales no-metálicos	16.2	16.6	17.5	17.4	83.8	83.4	80.7	71.2	-	-	1.8	11.4	100
Industrias metálicas básicas	24.4	24.8	21.1	15.8	51.9	51.8	52.1	41.2	23.7	23.4	26.8	43.0	100
Fab. productos metálicos	40.2	35.4	40.2	48.8	59.8	57.6	52.0	54.2	-	6.9	8.0	7.0	100
Fab. Rep. ensamble maquinaria y equipo	87.1	92.0	90.9	85.9	12.9	8.0	9.1	8.6	-	-	-	5.5	100
Fab. Rep. maquinaria eléctrica	82.9	75.7	77.2	87.4	17.1	24.3	22.8	12.6	-	-	-	-	100
Fab. Rep. equipo transporte	69.6	70.6	73.5	81.4	6.8	8.1	7.2	6.4	23.6	21.3	19.3	12.2	100
Ind. manufacturas diversas	100.0	100.0	90.7	100.0	-	-	-	-	-	-	7.3	-	100
Total	45.4	45.7	44.7	42.8	41.8	41.0	40.8	37.9	12.8	13.3	14.4	19.2	100

Fuente: Las 500 mayores empresas mexicanas: suplemento de la Economía Mexicana, 1970, 1971, 1972, 1973. Lista de ET del estudio y lista de empresas públicas de SEPNAL en F. Fajnzylber y T. Martinez, Las empresas transnacionales, Fondo de Cultura Económica, México 1976.

/Cuadro 17

Cuadro 17 - COMPARACION MEXICO-BRASIL. DISTRIBUCION POR ORIGEN DEL CAPITAL SOCIAL DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES INCLUIDAS EN LAS 500 MAYORES DE CADA PAIS. MEXICO, 1970 - BRASIL, 1968
(Porcientos)

		E. transnacionales		E.nacionales priv.		Empresas estatales		Total	
		Número de empresas	Participación	Número de empresas	Participación	Número de empresas	Participación	Número de empresas	Participación
Textil y vestuario	México	2	8.6	14	74.7	2	16.7	18	100
	Brasil	9	44.2	47	55.8	-	-	56	100
Química	M	29	57.2	12	18.0	5	24.8	46	100
	B	28	65.5	26	31.4	1	3.1	55	100
Maquinaria y equipo	M	12	87.1	3	12.9	-	-	15	100
	B	10	56.1	11	43.9	-	-	21	100
Metálicas básicas	M	9	24.4	14	51.9	5	23.7	28	100
	B	12	23.3	32	24.3	4	52.3	48	100
Productos eléctricos	M	16	82.9	2	17.1	-	-	18	100
	B	9	67.9	12	32.1	-	-	21	100
Equipo de transporte	M	13	69.6	2	6.8	4	23.6	19	100
	B	14	91.7	5	8.3	-	-	19	100
Derivados del petróleo	M	1	100.0	-	-	-	-	1	100
	B	4	50.7	12	49.3	-	-	16	100
Productos alimenticios	M	9	43.8	25	54.8	1	1.4	35	100
	B	12	40.1	50	49.9	-	-	62	100
Celulosa, papel, cartón	M	5	35.2	7	49.1	1	15.7	13	100
	B	1	5.0	11	95.0	-	-	12	100
Editoriales e imprentas	M	1	29.8	2	44.6	1	25.6	4	100
	B	-	-	7	100.0	-	-	7	100
Minerales no metálicos	M	7	16.2	24	83.8	-	-	31	100
	B	10	23.5	21	76.5	-	-	31	100
Hule	M	4	79.7	-	-	1	20.3	5	100
	B	4	93.4	2	6.6	-	-	6	100
Madera	M	1	32.6	2	46.6	1	20.8	4	100
	B	-	-	4	100.0	-	-	4	100
Manufacturas diversas	M	6	100.0	-	-	-	-	6	100
	B	3	60.8	14	37.5	1	1.7	18	100
Total	M	131	45.4	137	41.8	22	12.8	290	100
	B	116	46.1	254	42.4	6	11.5	376	100

Los antecedentes que proporcionan los cuadros a los cuales hemos hecho referencia no requieren de comentarios especiales. En ellos se puede apreciar que aquellas ramas que caracterizan el estilo de la producción manufacturera en estos dos paises son, fundamentalmente, de propiedad de las empresas transnacionales. Las empresas tradicionales son en su gran mayoría empresas privadas nacionales. Las del sector estatal se orientan fundamentalmente a las actividades de apoyo a otros grupos de empresas. Algunos casos ilustran esta situación en extremo, por ejemplo, el sector de fabricación de derivados del petróleo donde para México todas las empresas son transnacionales.

Existen otros dos elementos que caracterizan a las ramas industriales más dinámicas con predominio transnacional: por un lado sus altos grados de dependencia tecnológica (mayor que la dependencia en términos de la propiedad), y por otro lado, el alto grado de concentración en su propiedad.24/

Hasta el momento hemos podido caracterizar el estilo de desarrollo actual a través de un determinado número de industrias manufactureras que se destacan por sus elevados ritmos de crecimiento y que en consecuencia van inclinando las transformaciones estructurales en su favor. En seguida hemos podido apreciar en términos muy generales, algo que es por lo demás sobradamente conocido, que las empresas transnacionales juegan un rol preponderante en la propiedad de las empresas en las ramas industriales más dinámicas que acabamos de destacar por su rol caracterizador del estilo.

4. La tecnología del estilo dominante

Desde el punto de vista tecnológico diversos cambios ocurridos en el período caracterizan la nueva situación. Por un lado, el tamaño medio de las empresas tiende a aumentar. El cuadro 18 permite ilustrar esta tendencia para algunas actividades industriales en el caso de Brasil; en todas las ramas seleccionadas, sin excepción, se puede apreciar como las industrias con menos de 50 trabajadores han disminuido su participación en la generación

24/ F. Fajnzylber, T. Martinez, op. cit. 23/.

/Cuadro 18

Cuadro 18

DISTRIBUCION PORCENTUAL SEGUN EL NUMERO DE TRABAJADORES DEL VALOR AGREGADO DEL PRODUCTO MANUFACTURERO PARA ALGUNAS RAMAS INDUSTRIALES EN RELACION AL NUMERO DE EMPRESAS Y VALOR AGREGADO DE LA RESPECTIVA RAMA
BRASIL 1960 Y 1970

		1 - 49		50 - 499		500 →			
		Empresas	V.A.	Empresas	V.A.	Empresas	V.A.	TOTAL	
Prod. Alimentarios	1960	96.8	43.8	2.9	40.6	0.1	15.3	100	1C
	1970	92.2	27.5	5.9	53.6	0.3	11.6	100	1C
Prod. min.no metálic	1960	94.5	33.3	2.0	31.7	0.2	34.3	100	1C
	1970	92.5	21.6	6.8	45.3	0.5	29.0	100	1C
Metalurgia	1960	88.8	13.9	10.0	36.3	1.0	50.0	100	1(
	1970	80.5	13.2	17.9	43.5	1.3	43.3	100	1(
Química	1960	86.0	17.7	12.0	39.2	1.4	45.1	100	1(
	1970	79.2	16.9	18.2	42.5	1.2	34.6	100	1(
Textil	1960	79.4	17.4	16.4	35.2	3.7	47.2	100	1(
	1970	72.3	16.5	22.9	38.7	4.1	42.1	100	1(

Fuente: A partir de los censos industriales de Brasil de 1960 y 1970.

/del valor

del valor agregado de la rama, mientras que en todas las industrias con un número de trabajadores entre 50 y 500 dicha participación ha aumentado en forma significativa. Con respecto a las de más de 500 el número de empresas ha aumentado, pero no así su participación en la generación de dicho valor agregado. Las razones de esta tendencia merecen otras investigaciones que escapan del marco de los objetivos de este trabajo. Pero la tendencia global a aumentar la participación en la generación del valor agregado por las empresas de más de 50 trabajadores queda sobradamente demostrada con los antecedentes proporcionados.

Por otra parte, el cuadro 19 permite ilustrar la tendencia al aumento de la productividad del empleo al observarse a simple vista como las tasas de crecimiento del valor agregado generado por algunas ramas es mayor que las tasas de crecimiento del empleo (relación t.v.a/t.empleo).25/ Esta situación es reflejo de las profundas transformaciones que han ocurrido en el terreno tecnológico durante estos últimos 30 años. El avance del automatismo en la gestión y control de los procesos productivos ha permitido que estos y otros cambios ocurran al interior de las empresas, al mismo tiempo la mayor integración e intercambio de conocimientos entre las distintas actividades industriales por las grandes oficinas de ingeniería de concepción (engineering), ha permitido que se realicen profundos adelantos en materia de la producción en serie. Estos elementos conllevan necesariamente un cambio cualitativo de gran importancia en el uso de la tecnología. Hoy casi todo el conocimiento que se aplica en estos procesos proviene de centros de ingeniería de los países desarrollados.26/ Ha habido en consecuencia una tendencia de la división internacional del trabajo, que se traduce para América Latina en una pérdida relativa de posibilidades de creación por parte de los científicos y técnicos de nuestros países. Un ejemplo permite ilustrar esta situación: en Chile en el año 1937 el 35 % de las patentes y licencias eran de propiedad de los nacionales, en 1967

25/ Esta situación es analizada con lujo de detalles para el caso mexicano en PREALC, México: La pequeña industria en una estrategia de empleo productivo, documento de trabajo PREALC/120, enero 1978

26/ Jacques Perrin, "Les implantations des sociétés d'Ingenierie Francaises a l'etranger", CRID,IREP, Grenoble 1976.

/cuadro 19

Cuadro 19

AMERICA LATINA: CRECIMIENTO DEL EMPLEO Y DEL VALOR AGREGADO DE ALGUNAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. 1960-1970

(Tasa media de crecimiento anual expresada en porcentajes)

CIIU	Título	Empleo	Valor Agregado
31	Alimentos, bebidas y tabaco	3.4	4.7
321	Textiles	0.8	4.0
322-324	Prendas de vestir, cuero y calzado	2.7	4.5
33	Maderas y prod. de madera, incl muebles	2.4	4.6
34	Papel, imprentas y editoriales	2.9	7.0
35	Sustancias químicas, prod. derivados del petróleo y carbón y prod. de caucho	2.7	7.6
36	Productos minerales no metálicos	2.2	6.9
37	Metales Comunes	3.6	7.1
38	Productos metálicos	3.4	9.4

Fuente: Basado en N.U., The Growth of World Industry, Vol. I, Nº de venta 71.XVII.6, vol. I, 1969. En el Monthly Bulletin of Statistics y en datos de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas. Tomado de ONUDI, Estudios del desarrollo industrial, Nº de venta S.74.II,B14,N.Y. 1974, p. 101

/esta cifra

esta cifra había disminuído al 5.5 %; en Francia, país desarrollado, estas mismas cifras en fechas similares habían variado de un 50 a un 40 %.27/

Por otro lado, en lo que se refiere a la transferencia tecnológica, considerada como un proceso en tres etapas: de selección, adaptación y reproducción de tecnología 28/, los esfuerzos tecnológicos en nuestros países se han orientado en el mejor de los casos - cuando no se trata de empresas instaladas bajo la forma de llave en mano o producto en mano - a la adaptación de algunos aspectos menores de los procesos productivos, no hay en realidad muchas alternativas para la selección y la reproducción de tecnologías, etapas que son prácticamente inexistentes.

5. La estructura industrial del estilo transnacional y el uso de los recursos naturales de la región

Del análisis de la estructura industrial que hemos realizado, se desprende que las actividades industriales que caracterizan el actual estilo son aquellas que pertenecen a los sectores de bienes intermedios y de la industria metalmecánica. A diferencia de 1950, en que encontramos ciertas relaciones entre determinadas producciones y recursos naturales abundantes, en los países grandes: como el desarrollo de la industria de alimentos y la actividad agropecuaria en Argentina, textil y algodón en Brasil, industria petroquímica y el petróleo en México, etc; en 1976, observamos que la estructura productiva (cuadros 3, 4 y 5) de los tres países grandes de la región no guarda relación alguna con la producción de sus recursos naturales. Esta falta de originalidad del estilo de desarrollo de la industria manufacturera plantea la posibilidad de que esta estructura pudiera estar ubicada en cualquier lugar del mundo, y por lo tanto, se desprende que los criterios de aprovechar determinadas ventajas comparativas en el uso de recursos naturales no han sido los que han impulsado

---

27/ Constantine V. Vaitsos, "La fonction des brevets dans les pays en Voie du Développement", Economie et Societé, 1974.

28/ Pierre Judet, Jacques Perrin, "A propos du Transfert de Technologies pour un Programme Integré de Développement Industriel", IREP-ONUDI, Grenoble, 1971.

/la industrialización

la industrialización de la región, salvo aquellas ventajas que se refieren a los bajos costos de la mano de obra y el tamaño considerable del mercado interno de algunos países.

El petróleo es de los pocos recursos naturales cuyo consumo aparece como cada día más dinámico para la industria (otro estudio paralelo a éste trata este problema en particular), y con el cual existe una estrecha relación entre la estructura de la industria dominante que hemos señalado, y las ramas industriales de mayor intensidad en el consumo energético. Sin embargo, salvo México (y más específicamente en esta década) todos los países grandes son importadores netos de este vital elemento para su industria.

En el fondo esta situación no está más que reflejando una tendencia mundial a un menor crecimiento del aprovechamiento de los recursos naturales con respecto al crecimiento de la producción manufacturera. Ferrer nos ilustra esta situación con los siguientes antecedentes: "En los Estados Unidos, entre 1951-1955 y 1966-1969, la intensidad de uso medida en toneladas utilizadas por mil millones de dólares del PNB, disminuyó en 13 % para el acero, 25 para el mineral de hierro, 15 para el cobre, 17 para el zinc, en 2 para el azufre y 4 para la energía (medida en equivalencias de carbón). Del grupo de materiales considerados sólo el aluminio (66 %) y espato fluor (28 %) aumentaron su intensidad de uso en el mencionado período. En la década 1957-1966 la producción industrial norteamericana creció en 57 % y el uso del cobre en 18.6 %, acero 16.4 % y zinc 4.2 %. En cambio, el uso de ciertos productos sintéticos creció más que la producción industrial: caucho sintético 82.5 % y productos plásticos 240 %".29/

En consecuencia, si consideramos que Estados Unidos es en alguna forma reflejo del estilo de desarrollo actualmente dominante, al menos del punto de vista de ser su máximo exponente, resulta evidente que,

---

29/ Aldo Ferrer, "América Latina y los países capitalistas desarrollados: una perspectiva del modelo centro-periferia". El Trimestre Económico, México octubre-diciembre 1975, Nº 168, p.1023.

/en términos

en términos relativos todo el desarrollo industrial está obviamente basado en un menor aprovechamiento del recurso natural en términos relativos.

6. La calidad de la vida del trabajador de la industria manufacturera de 1978

Las condiciones de vida de los trabajadores industriales ha preocupado a los estudiosos de los problemas de la sociedad contemporánea desde los inicios de la revolución industrial, incluso desde diferentes concepciones ideológicas. Es así como Marx, citando a Smith señala lo siguiente:

"El espíritu de la mayoría de los hombres - dice Adam Smith - se desarrolla necesariamente sobre la base de las faenas diarias que ejecutan. Un hombre que se pasa la vida ejecutando unas cuantas operaciones simples... no tiene ocasión de disciplinar su inteligencia... Va convirtiéndose poco a poco y en general en una criatura increíblemente estúpida e ignorante". Y, después de describir el idiotismo del obrero parcial, continúa: "La uniformidad de su vida estacionaria corrompe también, naturalmente, la intrepidez de su espíritu... destruye incluso la energía de su cuerpo y le incapacita para emplear sus fuerzas de un modo enérgico y tenaz, como no sea en el detalle para que se le ha educado. Su pericia para una ocupación concreta parece haber sido adquirida a costa de sus dotes intelectuales, sociales y guerreras. Y sin embargo, es éste el estado en que tiene necesariamente que caer el trabajador pobre (the labouring poor), es decir la gran masa del pueblo, en toda sociedad industrial y civilizada".30/

Es posible que algunos de estos problemas que denunciaban Smith y Marx hayan cambiado de aquella época a nuestros días. Los cambios tecnológicos que trajo Taylor en la organización de la producción en talleres atacaban algunos de estos problemas que estaban incidiendo en una baja innecesaria de la productividad física del trabajador

30/ Adam Smith, Wealth of Nations, libro V, capítulo I, art. II. Cita extraída de Carlos Marx, El Capital, libro I, capítulo XII, Fondo de Cultura Económica, México 1946, p. 295.

/industrial. La

industrial. La sicología social preocupada del comportamiento humano en las organizaciones, materia obligatoria de los estudios de administración de empresas, ha comenzado a abordar este problema de un tiempo a esta parte, algunas experiencias de mejorar las condiciones de trabajo al interior de los talleres han dado resultados altamente positivos, especialmente en empresas transnacionales como la IBM.

Sin embargo, resulta también evidente que muchos de los problemas señalados subsisten, se han acrecentado o han cambiado de tonalidades. Entre otras cosas, como resultado del avance tecnológico se ha podido apreciar un cierto grado de pérdida de calificación profesional del trabajador industrial en estos últimos años. Por ejemplo, el trabajo de un torno automático hoy imperante en casi todas las grandes maestranzas, no requiere un alto grado de especialización, por cuanto la interpretación de los planos a traves de las plantillas se hace automáticamente y en forma paralela por un grupo de tornos, reduciéndose la actividad del operario a un simple control en casos de dificultades y un contínuo cambio de plantillas. El conjunto de estas actividades será controlado por ingenieros capaces de modificar diseños e interpretar los problemas de automatización, por lo que las expectativas de esta mano de obra descalificada profesionalmente de ascender en la escala jerárquica son más restringidas que antaño. Es decir, estamos en presencia de un doble movimiento a nivel de la calificación del trabajo, por un lado un profesional que requiere altos niveles de especialización en el diseño de las plantas industriales y que normalmente están situadas en los países del centro, y por el otro una tendencia a disminuir los niveles de preparación que requiere el trabajador en la máquina. Este doble movimiento tiene, en consecuencia, repercusiones no sólo a nivel de la empresa, sino también permite entender mejor algunas cuestiones relacionadas con los problemas que hoy plantea la división internacional del trabajo.31/

El grado de toxicidad de los desechos de los procesos productivos, también repercutirá en otro tipo de enfermedades profesionales en aquellos

---

31/ Ver Freyssenet, Michel, Le processus de déqualification - surqualification de la force du travail. Centre de Sociologie Urbaine, Paris 1974.

/lugares donde

lugares donde no existan los mecanismos de protección, muchas veces incluso cuando existen son de poca facilidad para su utilización (máscaras anti-polvos, anteojos, zapatos especiales, etc.)

Los problemas vinculados a la localización industrial que hemos señalado también influyen decisivamente en las condiciones de vida. Algunos estudios señalan que el trabajador industrial que habita en grandes ciudades como Sao Paulo, requiere un promedio de casi dos horas en llegar a su frente de trabajo,32/ lo que significa que de esta forma en la práctica se ha ido alargando su jornada de trabajo, al menos su tiempo necesario de descanso se ha visto considerablemente reducido con respecto a los años 50. Más aún, si consideramos que en esta etapa la clase obrera no ha visto reducida su jornada de trabajo efectivo.

Por último, este deterioro relativo en las condiciones de vida del trabajador industrial, en empresas de concepción moderna, en muchos casos de carácter transnacional, no se ha visto compensado por un mejoramiento real en sus remuneraciones al menos comparado con el de los trabajadores de las mismas empresas de los países del centro. Es así como en 1976, mientras el salario medio diario en la industria brasileña era de 0.95 dólares, en Italia era de 4.52 dólares, en Francia 4.57, en Alemania 6.19, en Estados Unidos 6.22, en Bélgica 6.42 y en Suecia 7.12. Los sueldos de los cuadros superiores eran sin embargo comparables aunque algo más bajos en Brasil.33/

Es decir, podemos afirmar a partir de solamente estos indicadores señalados, que entre 1950 y 1978 se ha ido produciendo un paulatino deterioro en las condiciones de vida del trabajador al interior de las industrias que hoy caracterizan el estilo dominante, esto sin perjuicio de probables mejoramientos en algunos aspectos parciales como resultado del necesario avance tecnológico ocurrido en el campo de la salud y un mejoramiento global de las condiciones de vida de la población, que se ha reflejado en disminución de tasas de mortalidad infantil, mayor número de médicos por habitante, etc.

32/ Lucio Kowarick, "El precio del progreso: crecimiento económico, expolia urbana y la cuestión del medio ambiente", Proy. CEPAL/PNUMA,E/CEPAL/PRO. R.8, agosto de 1979.

33/ H. Durán, op. cit. 21/

7. La localización industrial y su importancia en el estilo actual

Estos últimos treinta años se han caracterizado del punto de vista urbano por el alto crecimiento demográfico que han alcanzado algunas de las principales ciudades de la región. En muchos casos las tasas de crecimiento anual han sido de alrededor del 7 %, mientras la población promedio para la región lo ha hecho en algo más de un 2.5 %. Esto significa que ciudades como Cali y Bogotá duplican aproximadamente su población y superficie urbana cada diez años, situación similar en lo que ocurre con ciudades como Santiago, Lima, Monterrey, etc. Ciudad de México es otro caso alarmante, según la tendencia que presenta actualmente duplica su superficie cada once años y su población en doce años y medio, de continuar esta tendencia en 1990 tendrá 26 millones de habitantes y para el año 2000 cerca de 46 millones, (cuadro 20). Los problemas que esta situación puede acarrear en todo orden de actividades escapan a nuestra capacidad de imaginación.

Sao Paulo es otro caso de crecimiento aún más espectacular que lo anteriores. Algunas municipalidades de sus alrededores como Diadema, Maná y Osasco crecen con una tasa anual de 48.5, 21.9 y 22.9 % respectivamente (cuadro 21). En gran medida esta situación es el resultado de que en estas ciudades se concentra una parte importante de la actividad industrial del país, es así como en Sao Paulo se realiza, entre otras, el 89.4 % de la producción de caucho del país, 65.9 % de la de papel y 55.7 % de la industria química (cuadro 22), esta última como ya lo hemos señalado en reiteradas ocasiones una de las más dinámicas que definen el estilo actual de la industria manufacturera. Este alto grado de concentración de la producción industrial no sólo es característico de la ciudad de Sao Paulo, lo es también para la mayoría de las principales ciudades de los países de la región. En efecto, en el cuadro 23 se aprecia que del punto de vista de la producción industrial, el 77.5 % se realizaba, en 1970, en estos países; a su vez, el 57.1 % de toda la producción latinoamericana se realiza en unos pocos de sus principales centros urbanos, fundamentalmente Buenos Aires, Ciudad de México y Sao Paulo.

/Cuadro 20

Cuadro 20

CRECIMIENTO SUPERFICIAL Y POBLACIONAL DE ALGUNAS CIUDADES INDUSTRIALES DE AMERICA LATINA

S = superficie (km2)

H = habitantes (miles)

	1940	1950	1960	1970	1980 b/
Bogotá					
S	-	42.1	73.6	136.1	256.8
H	-	620.4	1.271.7	2.526.0	4.929.8
Cali					
S	6.6	11.7	35.6	47.2	91.2
H	102.6	225.1	467.5	931.5	1.799.0
Santiago					
S	113.4	155.7 a/	228.8	294.8	399.0
H	952.1	1.353.4 a/	1.907.4	1.779.5	4.055.1
México					
S	99.4	175.7	411.7	742.2	1.322.3
H	1.644.0	2.953.0	5.125.0	8.589.6	15.072.1
Monterrey c/					
S	59.6	77.1	102.5	155.3	227.8
H	227.5	426.4	790.6	1.380.6	2.150.1
Lima d/					
S	-	108.7	145.1	254.8	458.3
H	-	1.184.6	1.504.3	2.742.9	5.027.9

a/ 1952

b/ Proyección de CELADE

c/ 1943, 1953, 1963, 1972, 1980

d/ 1954, 1959, 1970, 1980

Fuente: L. Herrera, W. Precht, Crecimiento urbano en América Latina, BID/CELADE, Santiago 1976. Tomado de Armando Uribe Y francisco Szekely, "Localización y tecnología industrial en América Latina y sus impactos en el medio ambiente", borrador para CEPAL/PNUMA, agosto 1979.

/Cuadro 21

Cuadro 21

CRECIMIENTO POBLACIONAL DE ALGUNAS MUNICIPALIDADES INDUSTRIALES DE LOS ALREDEDORES DE SAO PAULO

Municipalidades	Población (Nº habitantes)			Tasa de crecimiento anual %
	1969	1970	1975	
Diadema	1.315	68.552	494.957	48.5
Mauá	14.128	101.569	272.334	21.9
Osasco	36.083	283.203	793.406	22.9

Fuente: L. Kowarick, "The logic of disorder: capitalist expansion in the Metropolitan Area of Great Sao Paulo", XLIIe Congrés International des Americanistes, Paris 2-9 septiembre 1976. Referencia tomada de A. Uribe y F. Szkely, op. cit.

/Cuadro 22

Cuadro 22

CONCENTRACION DE INDUSTRIAS EN SAO PAULO RESPECTO A LA PRODUCCION TOTAL NACIONAL DEL BRASIL

Tipo de industria	Producción industrial en relación con la producción total del país
Alimentos	45.9
Bebidas	21.3
Tabaco	34.8
Textil	57.1
Calzado	54.1
Madera y corcho	17.9
Papel	65.9
Imprenta	45.2
Cuero	30.2
Caucho	89.4
Productos químicos	55.7
Metálicas básicas	50.3
Productos metálicos	74.0
Materiales eléctricos	77.8
Materiales de transporte	78.3

Fuente: J. Perez Carrión, op. cit.

/Cuadro 23

Cuadro 23

AMERICA LATINA: PARTICIPACION DE ALGUNOS ESTADOS Y PROVINCIAS EN EL PRODUCTO INDUSTRIAL, 1970

(Porcentajes)

	País	Aglomeraciones metropolitanas	% con respecto al total del país
Argentina	26.9		
Capital Federal, Buenos Aires y Santa Fe		21.6	80
Brasil	25.8		
Guanabara, Río de Janeiro y Sao Paulo		19.3	75
México	24.8		
Distrito Federal, México y Nueva León		16.2	65
Subtotal	77.5	57.1	
Colombia	4.6		
Bogotá, Antioquía y Valle del Cauca		3.0	65
Chile	4.5		
Santiago y Valparaíso		2.7	60
Perú	3.5		
Lima y Callao		2.3	66
Venezuela	3.2		
Falcón, Libertador, Miranda		2.2	69
Subtotal	15.8	10.2	
Total ambos grupos	93.3	67.3	

Fuente: A. Di Filippo, "La pobreza estructural en el desarrollo de América Latina", E/CEPAL/PROY.1/9, 10 de agosto de 1976, p. 86, cuadro 29.

/Este alto

Este alto grado de concentración de la actividad industrial repercute negativamente en el medio ambiente físico de las cuencas donde se encuentran estas ciudades.

La contaminación industrial de caracter orgánico en las aguas puede cuantificarse según la cantidad de oxígeno que éstas necesitan para descomponerse (ver anexo II, nota metodológica). Como la contaminación de tipo doméstico es también de tipo orgánico y además existen standards para medirla, es posible hablar de contaminación industrial como Población Equivalente. El cuadro 24 es al respecto muy elocuente, se puede observar que la contaminación industrial representa porcentajes de la población total que van desde un 23 % para ciudades como Bogotá, hasta más de un 130 % para Sao Paulo. Esta situación significa una pesada carga para el tratamiento adecuado de estas aguas, con los consiguientes perjuicios para la vida humana, para la producción agropecuaria y para el desarrollo de los procesos industriales, según vimos en la parte conceptual.

8. El estilo dominante y los efectos de la industrialización sobre el medio ambiente físico hídrico

Dos cambios fundamentales han ocurrido entre 1950 y 1978 que darán nuevas características al tipo de contaminación sobre las aguas, tanto del punto de vista cuantitativo como cualitativo.

Por un lado, el cambio en la estructura productiva que consiste en el predominio de las industrias de bienes intermedios y metalmecánica ha hecho que se produzca un cambio fundamental del punto de vista cualitativo. Como hemos señalado en reiteradas ocasiones, las industrias del sector de bienes intermedios y en especial las petroquímicas se caracterizan por un riesgo potencial de contaminación de tipo tóxico.

Como se recordará, las industrias de bienes de consumo no duraderos se caracterizan por un tipo de contaminación que por un lado absorbe el oxígeno de las aguas impidiendo de esta manera que se realicen los necesarios procesos de desarrollo de la flora acuática, con los consiguientes rompimientos de los ciclos ecológicos; y por el otro al obstaculizar el

/Cuadro 24

Cuadro 24

CONTAMINACION DE ORIGEN INDUSTRIAL EN ALGUNAS CIUDADES EN POBLACION EQUIVALENTE Y NUMERO DE HABITANTES

Ciudad	Año	P. Equivalente a/ (miles)	Habitantes (miles)
Bogotá	1970	600	2 545
	1980	900	5 176
	1990	1 200	12 502
Buenos Aires b/	1975	6 700	8 925 c/
Lima	1970	1 690	3 140
	1980	2 200	5 710
Medellin	1970	1 096	1 106
	1980	1 785	1 804
Sao Paulo	1970	7 200	5 256
Montevideo	1969	814	1 351 d/

Fuente: A partir de información de J. Perez Carrión, op. cit.

a/ Expresada como Población equivalente, vase DBO5.

b/ Zona urbana

c/ 1974

d/ 1972

/normal pasaje

normal pasaje de los rayos solares por los sólidos en suspensión, producen el consiguiente perjuicio para los procesos de fotosíntesis necesarios para el desarrollo de flora y fauna acuática. Junto a esta situación que perdura, por cuanto este sector si bien no ha crecido a los ritmos de los otros sectores, de todas maneras ha aumentado en magnitud, se agrega la contaminación antes mencionada de tipo tóxico que se caracterizará por destruir directamente la flora y la fauna del medio acuoso con los consiguientes perjuicios ecológicos.

El grado de toxicidad está dado naturalmente por el contenido de elementos tóxicos en los desechos industriales. Entre ellos es menester mencionar materiales como el plomo, el cadmio, manganeso, cromo, mercurio, materiales radiactivos, etc. Resulta evidente también que su eliminación o neutralización requiere procesos mucho más complejos del punto de vista del tratamiento, lo que a su vez repercute en mayores costos de instalación para las respectivas plantas de tratamiento.

Además, las industrias que caracterizan al estilo de desarrollo actual son también altamente consumidoras de agua para sus procesos industriales por lo que son en consecuencia, más dependientes de los afluentes que antes, lo que obliga a un cierto tipo de localización en determinadas cuencas con ríos suficientemente caudalosos para que puedan funcionar normalmente. Dicho sea de paso, las refinerías de petróleo son justamente de aquellas industrias que más requieren dicho elemento por unidad de producción; como se recordará, en la estructura de producción de las industrias básicas de América Latina, en todos los países de la región, incluso los más atrazados, existen estas industrias (ver cuadro 8).

Por otra parte, del punto de vista de la localización industrial y según los métodos de control de la contaminación de aguas enumerados en el anexo I, 34/ se puede apreciar que el alejamiento de las descargas de residuos a lugares que no causan daño, la dilución y la autopurificación de las corrientes, son métodos de control basados en la capacidad del medio ambiente de absorber cierto grado de contaminación. Cuando

---

34/ Ver página

/esta capacidad

esta capacidad se sobrecarga por causa de una concentración industrial y poblacional, entonces estos métodos de control se vuelven ineficientes.

Así también, otra alternativa de controlar la polución consiste en atacar la fuente contaminadora. En el caso de la industria se trata de disminuir las descargas de los procesos fabriles, o intentar recuperar algún subproducto y de esta forma reducir la fuerza contaminante del desecho. En la práctica ambos caminos no se realizan. En el primer caso debido a que el costo de aprovisionamiento de agua fresca es bajo, por no decir nulo en muchos casos. Como cifra ilustrativa, el 60 % de la industria en América Latina tiene un sistema de aprovisionamiento de agua propio.35/

El segundo camino tampoco se practica porque la obtención de subproductos a partir de los desechos normalmente es antieconómica frente al método tradicional de producirlos, por lo que mientras esta recuperación no represente un aumento de las utilidades de la empresa, por otro tipo de economías o sistemas punitivos, estos métodos no serán observados. Descartados todos estos métodos de control de la polución, el único, que en alguna medida se puede detectar es el de tratamiento de los residuos industriales líquidos a la salida de la planta.

Este método tiene la particularidad de presentar costos marginales crecientes según el grado de purificación a que se quiera llevar dichos efluentes. Es decir, cualquier purificación adicional que se quiera dar a los efluentes es más costosa que la anterior y progresivamente más costosa. (Gráficos 1 y 2)

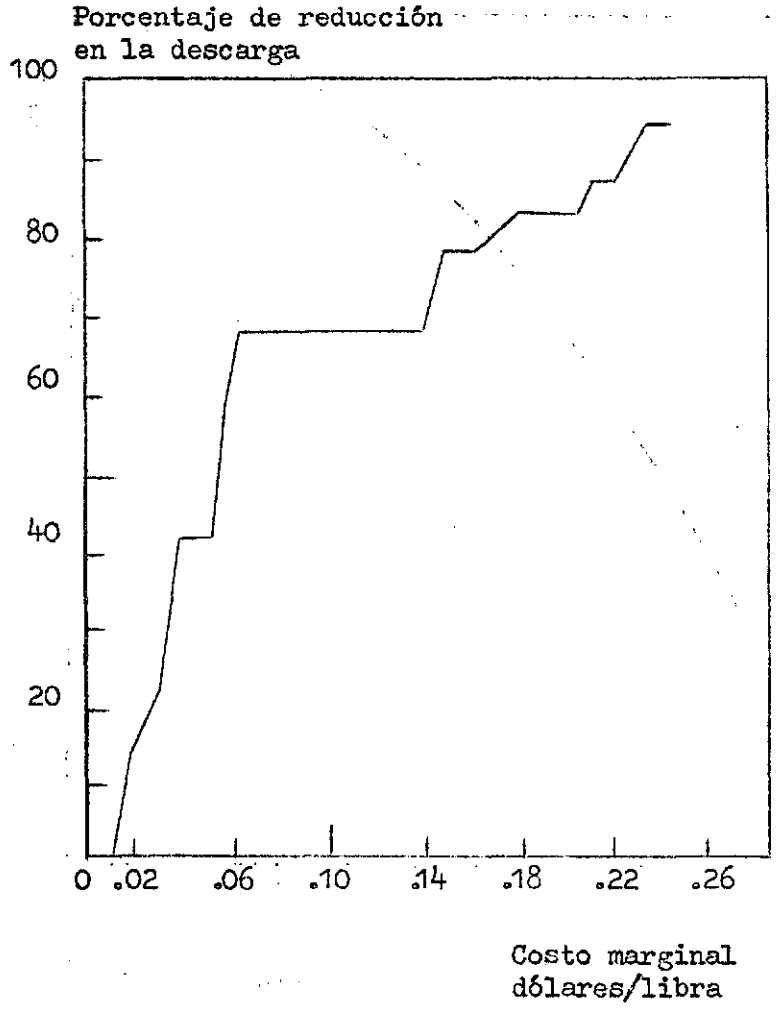
En consecuencia, observada una tendencia a la concentración industrial y poblacional por un lado, y por otro un caracter creciente, y cada vez más creciente de los costos de tratamiento según el grado de remoción deseado, se puede concluir que la concentración industrial implica no sacarle el máximo partido a la capacidad asimiladora de polución del medio hídrico, siendo necesario, si se quiere mantener cierta calidad en los cuaces, utilizar métodos de control más costosos.

35/ Perez Carrión, op. cit. 5/

/ Gráfico 1

Gráfico 1

COSTO MARGINAL DE REDUCIR LA DESCARGA DE DBO EN UNA REFINERIA DE PETROLEO

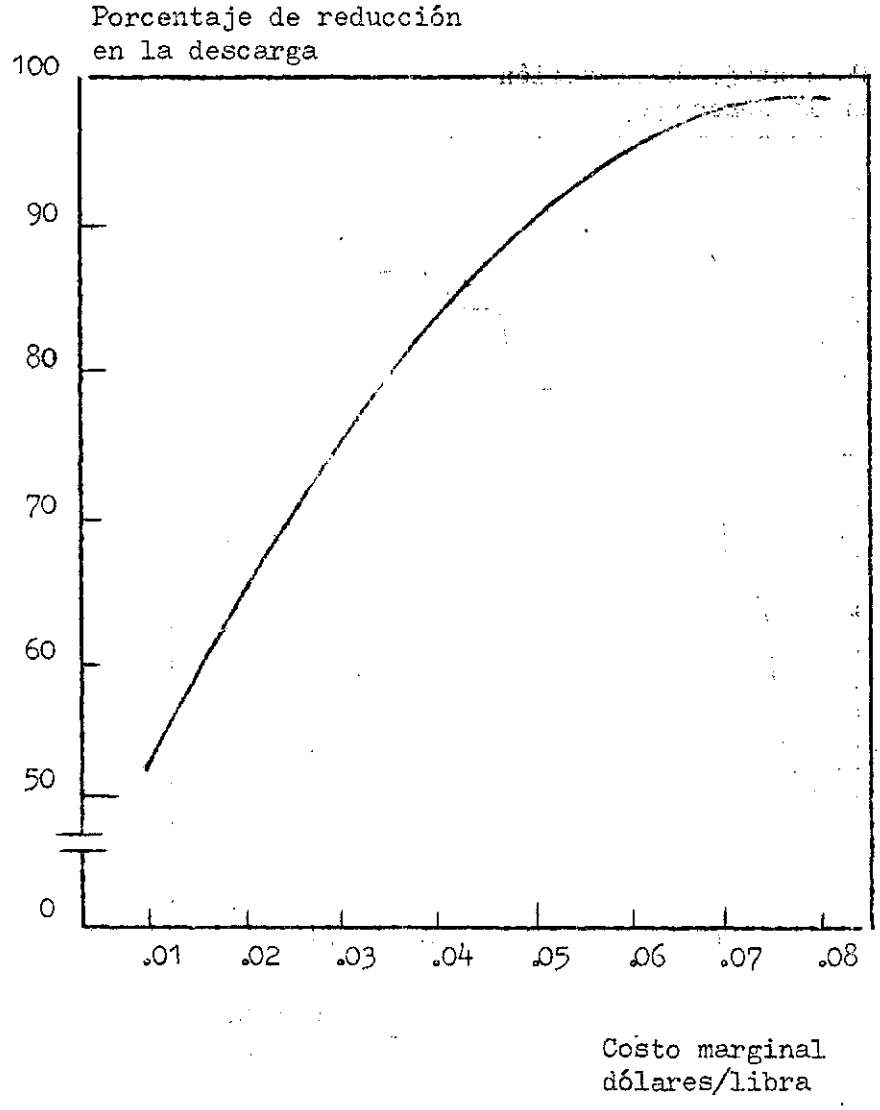


Fuente: A. Kneese y Ch. Schultze, Pollution, Prices and Public Policy, Brookings, Washington, 1975.

/Gráfico 2

Gráfico 2

COSTO MARGINAL DE REDUCIR LA DESCARGA
DE DBO EN UNA REFINERIA DE AZUCAR



Fuente: A. Kneese y Ch. Schultze, op. cit.

III RESUMEN Y CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo hemos caracterizado algunos de los aspectos fundamentales del estilo de desarrollo dominante de la industria manufacturera latinoamericana. Hemos constatado que en una alta medida se trata de un estilo impuesto, del exterior, que por las formas de apropiación de excedente actualmente existentes, los beneficios que de él se derivan sólo son captados por una parte exigua de la población y por supuesto por el capital transnacional.

Esto, junto a la desvinculación existente entre las características de la estructura de producción y la disponibilidad de recursos naturales en la región permite afirmar, entre otras cosas, que se trata de un estilo de desarrollo de carácter transnacional, en el que las ventajas (recursos naturales) o los problemas de la región (empleo, salud de los trabajadores, contaminación en el medio ambiente físico, recursos energéticos, etc.) le son absolutamente ajenos. Hemos afirmado, con preocupación que si bien la industrialización latinoamericana tiene rasgos propios en su desarrollo, las características cualitativas de su producción carecen de originalidad y es así como la estructura actual más bien obedece a objetivos inherentes a la división internacional del trabajo de los países desarrollados del centro que a políticas definidas con autonomía por parte de los países de la región. Sería más propio caracterizar esta situación como de integración internacional del trabajo que como división.

Pensamos que la industrialización concebida como un mecanismo que contribuye a incorporar en forma racional a la gran mayoría de la población a los beneficios del progreso, no podemos menos que compartirla y fomentarla. Es decir, que colabore a eliminar los altos niveles de pobreza de la región y posibilite la utilización en forma adecuada de nuestros recursos naturales, ya sea por las características de su producción, como por la legítima aspiración de que el excedente así obtenido quede en los propios países que lo generan para satisfacer las necesidades básicas de la población.

/En estas

En estas condiciones podemos concluir este diagnóstico acerca de los estilos de desarrollo de la industria manufacturera, señalando que el proceso de industrialización acontecido en América Latina en estos últimos treinta años, altera cualitativa y cuantitativamente los distintos componentes del medio ambiente, tanto social y económico como físico. Dentro de estos factores hemos prestado especial interés a los efectos sobre el medio ambiente físico hídrico señalando como las ramas industriales que hoy insinúan el estilo de desarrollo ascendente y dominante de la industria manufacturera conllevan un riesgo potencial de contaminación de enormes proporciones. Así también hemos señalado que las condiciones de trabajo para las personas que laboran al interior de las empresas se han visto modificadas aparentemente en sentido negativo. La tendencia del punto de vista tecnológico es al trabajo en unidades de mayor dimensión con una tecnología con un altísimo componente extranjero; en su propiedad estas empresas pertenecen a los conglomerados transnacionales que son dominantes en las principales actividades dinamizadoras; los procesos productivos son altamente intensivos en capital; altamente intensivos en consumo de energía (petróleo); con un alto componente de automatización; altamente consumidores de agua.

Nuestras recomendaciones no pueden menos que señalar la imperiosa necesidad de cuestionar el actual estilo y comenzar a modificarlo en relación a los aspectos señalados. En el intertanto, parece urgente perfeccionar el análisis industrial a niveles más desagregados, de tal manera de poder evaluar en forma más específica el cúmula de efectos en cada uno de los componentes del actual estilo de desarrollo, y así poder ampliar los objetivos estrechos de las actuales metodologías de evaluación de proyectos industriales en que ni el recurso humano ni físico (naturaleza) tienen la importancia que debieran.

/Anexo I

Anexo I

EL MEDIO AMBIENTE FISICO HIDRICO

Introducción

El dramatismo del problema del deterioro del medio ambiente físico es de tal magnitud que con razón preocupa a especialistas de diferentes campos del conocimiento científico. El mensaje de Menton, documento firmado por 2 200 hombres de ciencia, entre los cuales se cuentan varios premios Nobel de distintas especialidades y correspondientes a más de 23 países, fue entregado en abril de 1971 al Secretario General de Naciones Unidas. Está dirigido a toda la humanidad, y tiene por objeto prevenir al mundo acerca de la posibilidad de que la vida quede total o casi totalmente extinguida en el planeta de continuar el uso y abuso indiscriminado de la naturaleza por parte del hombre. En la enunciación de estos problemas, que están por encima de ideas políticas y religión, se enfatizan como los más cruciales: el deterioro del ambiente humano, la disminución de los recursos naturales y la superpoblación humana.

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. El problema del agua no es obviamente su abundancia en términos generales. Los ríos siguen existiendo y las masas de agua en el mundo siguen siendo aproximadamente las mismas que hace algunos siglos. El problema es el deterioro de su calidad, de tal forma que pueda ser utilizada convenientemente para el consumo directo por el hombre para el regadío y para los procesos industriales necesarios para el bienestar de la humanidad. Debido a los propios desechos orgánicos del hombre a la eliminación de los desechos de la industria y la minería y por el uso indiscriminado de pesticidas y fertilizantes, en la agricultura se alteran y se

/destruyen los

destruyen los principales ciclos ecológicos que se dan en los medios acuosos, lo que produce los consiguientes perjuicios para el medio físico y en consecuencia afecta el propio bienestar del ser humano.

Es por lo tanto necesario insistir en que la producción industrial es uno de los tantos elementos que influyen directamente en deteriorar la calidad de las aguas.36/ Por otro lado, también es conveniente tener presente que la industria afecta al medio ambiente físico desde distintos aspectos, entre ellos: la contaminación del aire, del agua, utilización irracional de recursos no renovables y renovables, calidad de los suelos (en general como consecuencia de los dos primeros elementos señalados) y finalmente el problema de carácter estético.

Por último, es conveniente señalar en esta introducción al tema, que la industria afecta de distintas maneras el medio hídrico a lo largo de la historia de su desarrollo. En un principio, como veremos más adelante, la industrialización se orientó a la utilización directa de los recursos naturales en una menor escala que la actual. En esas condiciones, los efectos en el medio acuoso eran fundamentalmente diferentes en calidad (menor grado de toxicidad y tipos de industrias que en sus desechos son contaminantes en la demanda bioquímica de oxígeno), pero la gran diferencia estriba en que dada la menor cantidad de industrias existentes sus desechos podían diluirse en los ríos sin que alcanzaran grados significativos de deterioro (salvo casos particulares de algunos ríos e industrias extractivas). Al mismo tiempo, como veremos más adelante, estas industrias se ubicaban en los centros de producción, por lo general en el agro, por lo que su grado de concentración era mucho menor que el actual. En nuestros días, aparte del aumento cuantitativo, la tendencia es a la concentración en las cuencas hidrográficas donde están los centros de consumo de tamaño mucho mayor. Así también ha aumentado el grado de toxicidad de los procesos industriales, por lo que estos efectos se combinan sinergéticamente amplificando el deterioro del medio ambiente hídrico.

36/ En la figura 1 se entrega un esquema de los distintos factores que influyen en el deterioro de un cuerpo de agua así como los efectos de este deterioro.

A. Enunciado del problema de la contaminación de aguas 37/

1. La terminología. Es conveniente, al iniciar este estudio, aclarar la terminología involucrada en el problema, debido a las distintas acepciones semánticas vigentes.

Existen dos términos, "pollution" y "contamination" de gran difusión en el mundo entero, cuya diferencia radica en el alcance que se le asigna al vocablo; así, por "pollution" se entiende una significación generalizada de "ensuciamiento", en cambio por "contamination" se entiende la acción de dejar el agua peligrosa para la vida humana.

El diccionario de la Real Academia Española define contaminación de la siguiente manera: "acción y efecto de alterar la pureza de alguna cosa, como los alimentos, las aguas, el aire, etc. Penetrar la inmundicia en un cuerpo, causando en él manchas y mal olor. Contagiar, infeccionar".

En la edición de 1970 del Diccionario de la misma academia, en un anexo, se incluye el término polución como sinónimo de contaminación, quedando así incorporado al idioma.

En el presente estudio se utilizan ambos vocablos indistintamente.

2. El alcance del problema. Se puede enunciar el problema de la contaminación del agua como "cualquier desmedro que se ocasione en la calidad de las aguas superficiales o subterráneas como consecuencia de la acción del hombre, produciendo efectos perjudiciales para la salud humana, la ecología y los intereses públicos y privados". 38/

Analizando la enunciación dada, se identifica el concepto definido como un daño, en una relación de causalidad, en la que se distingue:

i) Como causa primaria: la acción del hombre.

ii) Como efecto primario: el desmejoramiento de la calidad de las aguas.

iii) Como efecto inducido: la afectación de la salud, la ecología y los intereses públicos y privados.

37/ Esta parte, junto a los subcapítulos siguientes sobre tipos de contaminación de aguas y causas y efectos de la contaminación está fuertemente inspirada en el trabajo Control de la Polución de los Recursos Hídricos, Ministerio de Economía, Argentina, S.1, 1973.

38/ Ministerio de Economía Argentino, op. cit.

/Por aguas

Por aguas superficiales y profundas se entiende:

- Aguas marítimas
- Aguas fluviales
- Aguas lacustres
- Aguas del subsuelo
- Aguas contenidas por embalses
- Aguas contenidas por acueductos

Cuando se haga referencia a otra causa, que no sea la acción del hombre, que altere la calidad del agua, se le dará el nombre de "contaminación natural" de las aguas.

B. Tipos de contaminación de aguas

El Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud en abril de 1965 consideró las siguientes categorías:

1. Contaminación por bacterias, virus y otros organismos patógenos.
2. Polución por sustancias orgánicas susceptibles de descomposición, que al absorber oxígeno del agua causan la muerte de los peces, producen olores pestilentes y dan al agua un aspecto repugnante; esta contaminación, si no es excesiva, puede desaparecer al cabo de cierto tiempo, con lo que el río recobra su aspecto sano y agradable.
3. Contaminación por sales inorgánicas, cuya característica es que no puede eliminarse mediante las técnicas habituales de tratamiento del agua, requiriendo procedimientos complejos y costosos.
4. Polución por sustancias nutritivas para los vegetales (potasio, fosfato, nitratos, etc.) la mayoría de las cuales son también sales inorgánicas, pero que además poseen la propiedad de facilitar el crecimiento de malas hierbas y de algas y de formar, por fotosíntesis, materia orgánica que puede acumularse en el fondo de los lagos.
5. Contaminación por sustancias oleosas que pueden ser nocivas para los peces, ensuciar el agua, aislar del aire la superficie del río disminuyendo la reoxigenación del agua, acumularse en cantidades molestas si las circunstancias son propicias y provocar una gran demanda de oxígeno.

6. Contaminación por agentes tóxicos específicos, que van desde las sales metálicas hasta compuestos químicos sintéticos de gran complejidad.
7. También cabe mencionar otras categorías de polución producidas por factores tales como: el calor contenido por las aguas de usos industriales, que puede considerarse como poluente pues inutiliza los ríos para ciertos fines; el barro, que puede ser arrastrado al río en enormes cantidades, alterando las características de su lecho; finalmente, la contaminación por sustancias radiactivas.

Existe, además, la categoría de la llamada polución natural, que no es originada por la acción del hombre, sino que está condicionada a situaciones metereológicas adversas: fuertes precipitaciones, deshielos pronunciados, etc. El escurrimiento de agua sobre el suelo, puede en esos casos acarrear grandes volúmenes de barro, e intensificar el arrastre de materia orgánica vegetal y de desechos de la vida animal hasta los cuerpos receptores de agua.

Se mencionan también a veces como fenómenos de polución natural el contenido habitual en las aguas de sustancias orgánicas y minerales. Su presencia se debe a que las aguas superficiales al escurrir sobre el terreno lo lavan, arrastrando arcilla, limo, suelos vegetales, desechos de vida animal, microorganismos, etc., las aguas superficiales son entonces turbias y coloreadas; sus características varían con las del suelo, con las pendientes de la cuenca, etc. Además, la disolución de diversos compuestos químicos determina en las aguas superficiales la presencia de sales minerales disueltas. Pero, todos esos elementos (lo mismo que los disueltos en aguas subterráneas, según los terrenos por éstas atravesados), están presentes en las aguas, tal como aparecen en la naturaleza y son los que en realidad determinan la composición de las mismas.

C. Causas de la contaminación

Como se ha dicho anteriormente, las causas de la contaminación de aguas como resultado de la acción del hombre son variadas, muy de acuerdo con su capacidad creadora. Por la misma razón es probable que dichas causas de contaminación sigan en aumento, según la evolución de la tecnología y la industria.

/A continuación

A continuación se describen las principales causas del problema:

1. Desagues cloacales. Proporcionalmente, es una de las actividades más contaminantes. Su peligro radica en su contenido de materia orgánica, eventualmente de microorganismos patógenos, de detergentes cada vez más difundidos en los hábitos domésticos, etc.

La materia orgánica al ser descompuesta por acción bacteriana en el cuerpo de agua receptor, produce una disminución del oxígeno disuelto disponible, que puede descender a niveles capaces de originar problemas sanitarios y ecológicos, entre otros. Este tipo de contaminación se origina principalmente por las descargas finales de redes colectoras cloacales de áreas urbanas sin plantas de tratamiento, vertiendo sobre cuerpos receptores con insuficiente capacidad diluyente y autodepuradora.

Se presentan además otras situaciones:

- Conglomerados humanos carentes de conexión a cloacas que descargan en cuerpos receptores próximos.
- Contaminación en zonas pobladas por roturas o reparaciones de colectores cloacales que requieren una desviación provisoria de líquido cloacal a algún curso de agua próximo.
- Zonas urbanizadas carentes de alcantarillado, donde el líquido cloacal se dispone en forma domiciliaria al subsuelo, desde el cual a través de conductos pluviales puede contaminar aguas superficiales (cauces o pozos de agua fresca).
- Desagues cloacales de hospitales.

2. Desagues pluviales. El drenaje de aguas de lluvias en zonas pobladas, arrastran consigo todo lo acumulado en la superficie, como por ejemplo: aceites, materia orgánica, basura, tierra, polvo industrial y otros contaminantes del aire arrastrados por la precipitación, fertilizantes y pesticidas usados por los horticultores y todo aquello que pueda ser llevado hidráulicamente hasta un río cercano.

3. Residuos industriales líquidos. Constituyen juntamente con los desagues cloacales, la causa predominante del problema. El rápido desarrollo industrial, con formación de grandes grupos fabriles carentes de procesos de depuración y acompañados por formación de agrupamientos

/urbanos cuyos

urbanos cuyos desechos también contaminantes y peligrosos, agravan los problemas. La inexistencia de normas reguladoras o el incumplimiento de las mismas por la falta de concenso de la sociedad sobre la virtud de estas normas, causan el vertido desmedido de estos residuos industriales líquidos.39/

Los desagues industriales se caracterizan por su gran variedad en cantidad y calidad. Aparecen marcadas diferencias de acuerdo con el tipo de industria, y aún dentro del mismo tipo, según los procesos empleados. Los desagues industriales pueden contener impurezas minerales, como en la industria metalúrgica, u orgánica, como en los mataderos, o bien, tanto minerales como orgánicas, como en las curtiembres. (Ver cuadros 6 y 29 al 47)

4. Desagues provenientes de explotaciones agropecuarias. El agua usada en el riego puede haber sufrido cambios en su calidad contaminándose; entre estos se destacan:

- incremento del contenido de sales minerales
- contenido de nutrientes en general
- aumento de la concentración de nitratos
- arrastre de pesticidas.

5. Desagues provenientes de explotaciones mineras. Puede dar lugar a descargas ácidas y con contenido de hierro, que como es sabido con muy bajas concentraciones puede afectar la calidad de aguas para bebida y para usos industriales. Así mismo, pueden presentarse problemas por la utilización de algunos productos especiales en las etapas de beneficiación de minerales, tales como la presencia de cianuros, etc.

6. Derrames de petróleo y sus derivados. El petróleo cuando se derrama, cómo consecuencia de pérdidas originadas en operaciones de manipuleo, transporte, extracción, conducción y distintas operaciones de destilado, craqueo, fraccionamiento, síntesis, etc., degrada al medio receptor.

39/ Berta Freile, Reseña y crítica de la legislación. Aspectos institucionales del problema de la contaminación en Chile. Primeras jornadas sobre la contaminación del ambiente en Chile, Santiago, marzo 1972.

/En los

En los barcos se presentan problemas por goteos, pérdidas por fisuras, aguas de lastre y lavado de sentina. La conveniencia del transporte marítimo, como así también la de ubicar refinerías e industrias petroquímicas sobre grandes cuerpos de agua, estuarios, ríos y con preferencia en costas marítimas, provoca el aporte de crudo y derivados de petróleo al mar y en consecuencia es dable observar una contaminación costera.

Las especies comestibles extraídas de áreas afectadas en alguna proporción con derivados de petróleo han visto afectada su calidad por tomar un marcado olor y sabor a petróleo.

El petróleo y sus derivados constituyen una de las peores y más estables poluciones. Estos productos tienen una muy baja oxidabilidad, en cambio son capaces de flotar casi indefinidamente.

7. Desagues radioactivos. La creciente demanda de energía en la mayoría de los países se tiende a cubrir, en parte, con un aumento de generadores nucleares, también se incrementa el uso de la energía nuclear en la industria, en equipos médicos, en submarinos, etc. Su efecto se hará sentir con más facilidad en vías fluviales interiores que en el mar.

8. Descargas sólidas. Se advierte la existencia de un desaprensivo hábito de considerar los cursos superficiales como destino de distintos tipos de residuos sólidos, tales como barros, cenizas, escorias, restos de animales y basura en general, que arrastrados por las corrientes provocan aumento de turbiedad y cuerpos en suspensión en las aguas.

D Los efectos de la contaminación

Las consecuencias de las causas antes señaladas pueden agruparse de la siguiente forma:

1. Sobre el abastecimiento de agua potable. El agua es tan imprescindible para la vida humana como lo es el oxígeno del aire. Sin el agua es imposible la vida en cualquiera de sus formas. Surge con ello la necesidad de su consumo por el hombre y al mismo tiempo el deber de asegurar su calidad.

Con el avance de la microbiología se ha llegado al origen de muchas enfermedades y se ha resaltado la importancia del agua como transmisor si no se guarda cuidado con las condiciones de su suministro.

/Una encuesta

Una encuesta en 30 zonas rurales de Japón demostró que luego de instalados los abastecimientos de agua, el número de enfermedades intestinales disminuyó en un 71.5 % y la tasa de mortalidad de lactantes y niños de corta edad se redujo en un 51.7 %. En Chile, Merino señala que la mortalidad infantil ocurrida en 1964 alcanzó a poco más de 30 000 muertes, de las cuales la tercera parte se debe a diarreas cuya principal causa, aparte de la desnutrición, es la insalubridad del ambiente, situación que depende mucho de la calidad del agua.40/

Para 1970 en Santiago de Chile, el mismo autor entrega ciertos datos sobre consumo de agua, situándolo en el orden de 350 l/día/habitante. Además, señala que la contaminación industrial de las aguas equivale a la contaminación que produce una población del orden de 1 500 000 habitantes, cifra que adquiere gran significado al compararla con los 1 900 000 habitantes servidos por redes de alcantarillados.

2. Sobre la vida acuática. El daño puede significar la destrucción de flora y fauna acuáticas con los consiguientes rompimientos de los ciclos ecológicos, o bien, el contaminante puede acumularse en eslabones de la cadena alimenticia, pudiendo resultar fatales para el organismo que los ingiere. La DBO puede aumentar de tal forma que empiecen a morir las especies más débiles. El ambiente se torna inhóspito para el desarrollo de la vida acuática. Puede ocurrir también que se vierta sobre un cuerpo receptor un exceso de sustancias que favorecen el crecimiento de ciertas especies, lo que también desequilibra el ecosistema.

En el agua la cadena biológica depende en muchos casos de especies inferiores que le sirven de sustento y en los últimos eslabones, de elementos más simples como el nitrógeno, fósforo, anhídrido carbónico, potasio, calcio, magnesio, energía solar, etc., que toman del medio.

Son muchas las sustancias capaces de afectar la vida de los peces; muchas de ellas lo son en dosis tan pequeñas como 1 mg/l o menos.

40/ Rafil Merino, La contaminación de aguas por residuos industriales líquidos, Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, 1966.

/Su acción

Su acción puede manifestarse de muy distintas maneras, intoxicando, coagulando la secreción de sus agallas, degradando el contenido del oxígeno del agua, etc.

Las sustancias capaces de disminuir el oxígeno disponible, incluso de hacerlo desaparecer totalmente, están representadas fundamentalmente por las orgánicas, en especial por las más fácilmente biodegradables, si bien también las hay minerales ávidas de oxígeno. Esta degradación en el contenido de oxígeno de las aguas, es posiblemente el hecho más frecuente de gran mortalidad de peces o de su alejamiento de determinadas áreas.

La resistencia de los peces a la carencia de oxígeno varía dentro de ciertos límites. En general el mínimo de oxígeno para una gran variedad de peces es de 5 mg/l.

La temperatura tiene importancia porque el consumo de oxígeno se acrecienta con ellas. Por ejemplo, el goldfish consume 16.1 ml por kilo de peso, por hora, a 6º C; a 15º C consume 50.1 ml y a 20º C llega a 90.4 ml/kg/hr.

Hay cientos de sustancias orgánicas, organominerales y minerales capaces de originar enormes perjuicios en la vida, desarrollo y propiedades de los peces. Las publicaciones norteamericanas sobre "Water Quality Criteria" permiten determinar la amplitud de este campo, lo realizado y también lo que falta investigar, valorizar y analizar, para determinar su importancia e incidencia en la vida del medio.

Esto ha de seguir en forma indefinida por cuanto constantemente el hombre obtiene y produce nuevos productos y subproductos y en consecuencia surge su presencia en los efluentes de tales industrias.

La preocupación sobre este problema es antigua, es así como en Chile la Norma Oficial Nº 1333 nombra los requisitos que deben tener las aguas destinadas a vida acuática.41/

41/ Instituto Nacional de Normalización (INN) "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos", Norma Chilena Oficial NCh. 1333, Ref. Nº NCh 1333-1978 (Mimeo).

/3. Sobre

3. Sobre la producción agropecuaria. El agua para riego debe reunir ciertas condiciones en lo que se refiere a calidad; un factor fundamental es el contenido salino, que cuando es excesivo afecta al desarrollo vegetal.

Un elemento incidente en las posibilidades de utilización agrícola es el sodio; los perjuicios originados por el sodio presente en aguas para riego dependen de su concentración y su relación con los cationes calcio y magnesio. Si ambos valores, sodio y su relación con el calcio y magnesio son elevados, el sodio será tomado por el suelo reemplazando por intercambio al calcio y el magnesio del mismo. Al aumentar la concentración de sodio en el suelo se desarrollan condiciones adversas a las posibilidades de utilización agrícola: los suelos se hacen más impermeables al aire y se forman costras que afectan a los cultivos; además el sodio es tóxico para algunas plantas.

La presencia excesiva de sólidos disueltos y de sodio puede deberse a algunos tipos de desagues industriales, tales como los de la industria textil algodonera, curtiembres, etc.

La alcalinidad, en general de bicarbonatos, si es alta, origina tendencia a precipitar calcio y magnesio como carbonatos en el suelo; como consecuencia disminuye la concentración de calcio y magnesio en solución y por lo tanto, aumenta la relación de sodio en ellos. El efecto es más grave naturalmente si la concentración de calcio y magnesio en el agua para riego es baja. Aumentos de alcalinidad, inclusive presencia de alcalinidad como hidróxidos puede deberse a algunos desagues industriales como los de la industria textil, lavaderos de lanas, etc.

Por otra parte la reutilización de las aguas de riego con iguales fines da lugar a un aumento de la concentración de sus componentes químicos haciéndola menos aprovechable.

La contaminación de aguas para riego con efluentes que contengan microorganismos patógenos es un peligro que hay que considerar cuidadosamente por sus efectos en la salud de la población.

/La contaminación

La contaminación también puede afectar a los animales al modificar la composición del agua para bebida, pudiendo también en algunos casos producir trastornos y hasta envenenamiento por presencia de compuestos tóxicos.

En el caso chileno, por ejemplo, las normas oficiales 409 y 1333 fijan los requisitos que debe cumplir el agua para bebida de animales y el agua para riego, respectivamente.42/

4. Sobre la producción industrial. La existencia de una actividad polucionante afecta las posibilidades de abastecimiento de agua de empresas industriales ubicadas aguas abajo. Ello origina una mayor complejidad de instalaciones derivadas del mayor grado de tratamiento a que deben someter el insumo agua a fin de dejarlo en las condiciones necesarias que requiera el proceso productivo en cuestión. Este hecho sin duda, repercute en el costo de los productos elaborados, situación que puede dejar a la empresa dependiendo del grado de competitividad que se presente en esa industria, con menores utilidades o sencillamente fuera del mercado.

Las aguas fundamentalmente de cursos superficiales, son usadas en grandes cantidades por las industrias, ya sea para alimentar calderas, para enfriamiento o en los procesos de fabricación, etc.

Las aguas para calderas deberán ser tratadas previamente, pues las mismas deben estar libres de sustancias ácidas, gases disueltos (oxígeno y dióxido de carbono), calcio y magnesio, cloruros y nitratos sulfatos de hierro y aluminio, dado que atacan sus paredes como así también las tuberías. Tampoco debe contener sustancias incrustantes tales como bicarbonatos y sulfatos de calcio y magnesio, puesto que son peligrosas, ya que tienden a impedir el libre intercambio de calor, y también pueden conducir a serios sobrecalentamientos localizados.

Las aguas utilizadas con propósitos de enfriamiento deben estar libres de sustancias incrustantes, sólidos suspendidos, gases disueltos corrosivos, ácidos, grasas, etc., dado que la eficiencia de los intercambiadores y condensadores disminuye considerablemente cuando los

42/ INN, op.cit. 41/.

/conductos se

conductos se cubren con materiales sólidos, grasas o desarrollos biológicos de consistencia viscosa.

Cuando el agua es utilizada para procesos industriales, la calidad de pureza requerida varía considerablemente de acuerdo a la naturaleza de la industria; así, si se analiza el uso de algunas industrias particulares, se vería por ejemplo en la industria de la alimentación, que el agua debe ser clara, incolora, libre de hierro y manganeso, y de gusto y olor inobjetable; es necesario que sea de buena calidad bacteriológica y es deseable que su dureza sea baja.

En la industria del papel para que el agua sea de buena calidad debe estar libre de hierro, manganeso, sólidos suspendidos, color, turbiedad, materias grasas y no debe contener una cantidad excesiva de sales solubles.

5. Sobre estructuras y embarcaciones. La polución de cuerpos de agua por cierto tipo de desagues, puede originar problemas de destrucción en estructuras tales como muelles, defensas costeras, pilares y estribos de puentes, etc., como así también en embarcaciones.

El ataque de estructuras metálicas puede ser muy rápido cuando está determinado por la presencia de ácidos provenientes en general de desagues de la industria química o metalúrgica de pH bajo.

También cuando el pH es excesivamente elevado se puede desarrollar una acción destructiva en las estructuras de madera, muelles, etc., por procesos de deslignificación.

Algunos desagües industriales pueden tener excesivo contenido de sulfatos, que resultan destructivos para las estructuras de hormigón; los aluminatos hidratados del cemento fraguado constitutivo de la estructura pueden combinarse con el sulfato, formando sulfoaluminato de calcio en una reacción que acompañada de un aumento de volumen que da lugar a presiones capaces de resquebrajar la masa de hormigón, facilitando una posterior penetración de la solución de sulfato y el consiguiente avance de la destrucción.

/Se han

Se han registrado ataques de los cascos y particularmente de la pintura de embarcaciones, como consecuencia de descargas industriales e inclusive descargas cloacales incorrectamente tratadas que han superado la capacidad de absorción del cuerpo de agua.

6. Sobre actividades recreativas y turísticas. El aumento del tiempo libre y los progresos alcanzados en materia de transporte, por un lado, así como el relativo mejoramiento de los niveles de ingreso de la población, por otro lado, han originado un acelerado incremento en la demanda de actividades recreacionales.

En la recreación intervienen muy variados elementos, siendo uno de los más importantes el agua, tanto del punto de vista de su utilización como alimento y elemento higiénico, o como medio para la práctica deportiva (natación).

El agua según su uso recreativo puede clasificarse en:

a) Uso recreacional general: en el que se incluye el camping y la utilización de tierras ribereñas.

b) Uso recreacional de contacto secundario: que incluye el agua para pesca y navegación, donde hay un contacto limitado con el agua.

c) Uso recreacional de contacto primario: que comprende la natación y el baño, habiendo un contacto directo de los cuerpos con el agua y posible ingestión.

La Norma Oficial Chilena 1333 establece los requisitos que debe cumplir el agua para estos usos.43/

La contaminación, en cualquiera de sus aspectos, ya sea material flotante o en suspensión, desagües, tinturas, detergentes, gérmenes patógenos etc., puede limitar o destruir algunas o todas las actividades recreacionales citadas anteriormente. Ejemplos clásicos lo constituyen las playas y franjas costeras contaminadas por gérmenes patógenos que pueden constituir peligrosas fuentes de enfermedades o por derrames de aceites o petróleo con los consiguientes efectos desfavorables e indeseables; los cursos de agua que en alguna época fueron utilizados para la práctica

43/ INN, op.cit. 41/.

/de remo

de remo y otros deportes ; hoy constituyen verdaderos receptáculos de desperdicios líquidos y sólidos; la destrucción casi total de la pesca deportiva de truchas y salmónidos, debido a la alta sensibilidad de estos peces a los contaminantes ; la dificultad de la práctica del buceo ; etc.

El valor estético de una zona es indudablemente vital para ejercer actividades recreativas y turísticas.

La vida salvaje también contribuye en gran medida al valor estético del medio ambiente. Al contaminar sus aguas se está atacando el medio ecológico de esta vida salvaje, pudiendo destruirla degradando así sus cualidades estéticas.

Sin duda este efecto de la polución de las aguas es uno de los más difíciles de cuantificar, por cuanto, si bien puede ser traducido a unidades de cuenta monetarias mediante la disminución de la actividad turística y recreativa, también existen juicios de valor involucrados respecto al valor de la existencia de organismos vivos diferentes al ser humano.

Los grandes esfuerzos para proteger el medio ambiente con intenciones recreativas han sido originados hasta ahora, con la idea de procurarle al hombre lugares de esparcimiento y no con el fin de velar por la supervivencia de ciertas especies. Teniendo presente este factor, se puede entender mejor los estudios efectuados en algunos países para estimar la demanda de actividades recreativas y su consideración como otro uso legítimo.

Además, desde el punto de vista recreativo en nuestro continente, es útil recordar que las grandes masas de la población no pueden, por razones económicas, desplazarse libremente en búsqueda de aguas no contaminadas, a diferencia de los sectores de altos ingresos; por lo que necesariamente la parte de la población más perjudicada, es justamente aquella que representa a la gran mayoría de la población latinoamericana.

7. <u>Problemas de Eutroficación</u>. En las últimas décadas la literatura técnica ha documentado muchos casos de eutroficación de lagos y embalses,

/intensificada por

intensificada por la polución de las aguas. Por eutroficación se entienden los cambios en la productividad biológica que tienen lugar en lagos y embalses a través del tiempo. Desde el punto de vista de la polución, se consideran los cambios determinados por procesos de eutroficación favorecidos por ciertas formas de polución, de las cuales las más características son la introducción de nutrientes y las sobreelevaciones térmicas.

8. Efectos sobre el mar. Todos los efectos nombrados anteriormente son aplicables en general a cualquier cuerpo de agua, llámese río, lago, mar, etc. Sin embargo, es conveniente mencionar separadamente la situación de la polución del mar, por cuanto se piensa comunmente que cualquier efluente vertido al mar alcanza una dilución tal que se transforma en inofensivo para el equilibrio ecológico del habitat.

La veracidad de la afirmación anterior es relativa, por cuanto en la larga lista de poluentes del mar los hay unos de acción inmediata sobre la vida marina, otros de acción lenta y aún no bien definida y otros que pueden afectar al hombre a través de alimentos de origen marino.

Hasta el momento los principales poluentes del mar han sido considerados el petróleo, los herbicidas e insecticidas, los desperdicios arrojados desde barcos y los efluentes líquidos que llegan a sus costas de alguna manera.

Las investigaciones realizadas han demostrado como los contaminantes más peligrosos: el petróleo, los pesticidas de hidrocarburos clorados (Dieldrin, DDT, Endrin), el mercurio y sus derivados, las sales de cadmio y cromo, entre otros, debido a que éstos elementos no son eliminables por el hombre y los animales tienen efecto acumulativo.

La figura 1 resume la relación causa-efecto en el problema de contaminación de recursos hídricos.

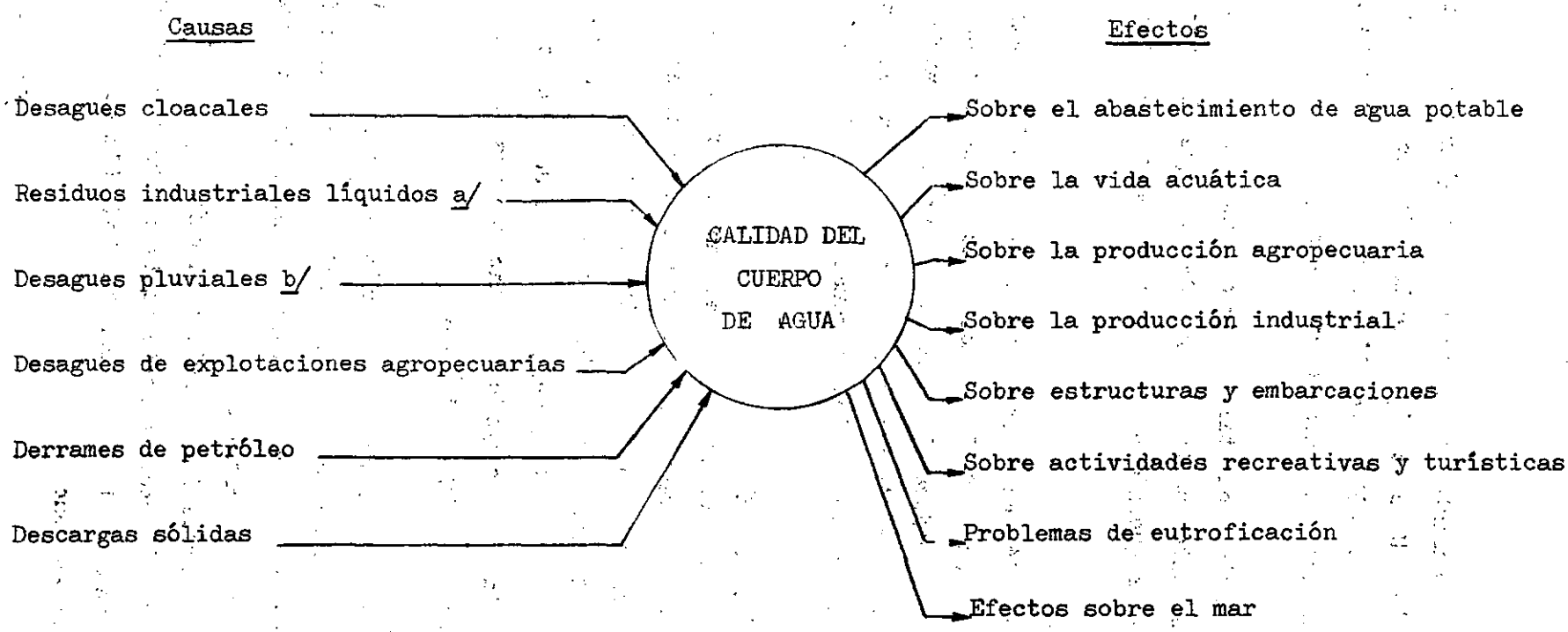
E Métodos de control de la Contaminación

Se conocen en la práctica un gran número de caminos diferentes para mejorar la calidad del agua. Estos pueden ser clasificados en cinco tipos generales.44/

44/ Allen Kneese y Charles Schultze: Pollution, prices and public policy Brookings. Washington, D.C., 1975 y Jorge Castillo: Contaminación de Recursos Hídricos, Apuntes de clase, s.l.

/Figura 1

FIG. 1 LA CONTAMINACION DE LOS CUERPOS DE AGUA; SUS CAUSAS Y SUS EFECTOS



a/ Incluye a los desagues radioactivos y a los relaves mineros.

b/ Contaminación natural.

/1. Alejamiento

1. Alejamiento

El alejamiento consiste en descargar los residuos a lugares que no causen contaminación. Un caso típico es la existencia de grandes tuberías de la costa al mar. Este método también se aplica en algunas industrias que disponen sus residuos en pozos negros de su propiedad.

2. Dilución

La dilución consiste en utilizar la capacidad de los caudales grandes de aceptar caudales contaminantes menores de modo que el contenido final sea aún menor que el requerido por las normas que existen en relación al uso del recurso.

3. Autopurificación

La autopurificación es un concepto derivado de la inestabilidad del estado de contaminación de los cauces. La propia naturaleza posee procesos que tienden a mejorar la calidad del agua. Se puede nombrar la sedimentación, la oxigenación natural del cauce por su contacto con la atmósfera y la presencia de plantas acuáticas, y a los fenómenos de filtración.

4. Control de las fuentes

El control de las fuentes es a veces una alternativa muy efectiva y eficiente, puesto que a veces el solo reemplazo de alguna materia prima significa eliminar el problema de la contaminación a un costo bastante reducido. El uso de pesticidas no degradables en la agricultura es un claro ejemplo. En la industria del azúcar de remolacha se ha conseguido reducir la carga orgánica modificando sus procesos internos de modo de poder obtener algunos subproductos.

5. Tratamientos

Los tratamientos consisten en operaciones y procesos unitarios a que son sometidos los desagües para disminuir su poder contaminante.

Se pueden distinguir cuatro niveles de tratamiento: preliminar, primario, secundario y terciario.

El Tratamiento Preliminar consiste en eliminar los elementos que puedan interferir en el funcionamiento de la planta de tratamiento. Normalmente se elimina arena, sólidos de gran tamaño, sólidos flotantes y sólidos inorgánicos en general.

/El Tratamiento

El Tratamiento Primario, a veces incluye el preliminar, es uno de los pocos a que es sometida el agua servida doméstica. Corrientemente es la sedimentación. Su efecto es la remoción de una gran proporción de materia suspendida, y eventualmente, un poco de la materia coloidal o de la materia disuelta, con ayuda de coagulantes.

El Tratamiento Secundario se caracteriza por su naturaleza bioquímica y su objeto es la descomposición de la materia orgánica por efecto de las bacterias. Como tratamientos secundarios típicos se pueden citar a las lagunas aireadas, los lodos activados y los filtros percoladores.

El Tratamiento Terciario está referido a la remoción de sustancias inorgánicas como: nutrientes, sustancias orgánicas complejas poco degradables (detergentes, pesticidas), microorganismos patógenos, bacterias vivas, color, etc. Dentro de los procesos de tratamiento terciario se pueden nombrar:

- coagulación, floculación y sedimentación
- desgasificación
- carbón activado
- intercambio iónico
- desinfección
- ajuste del pH.

En la figura 2 se entrega un esquema del tratamiento indicado, segun el tipo de residuos. A continuación se proporciona información acerca del costo de tratamiento de algunos residuos industriales.

F Los costos de tratamiento de los desechos industriales en las aguas

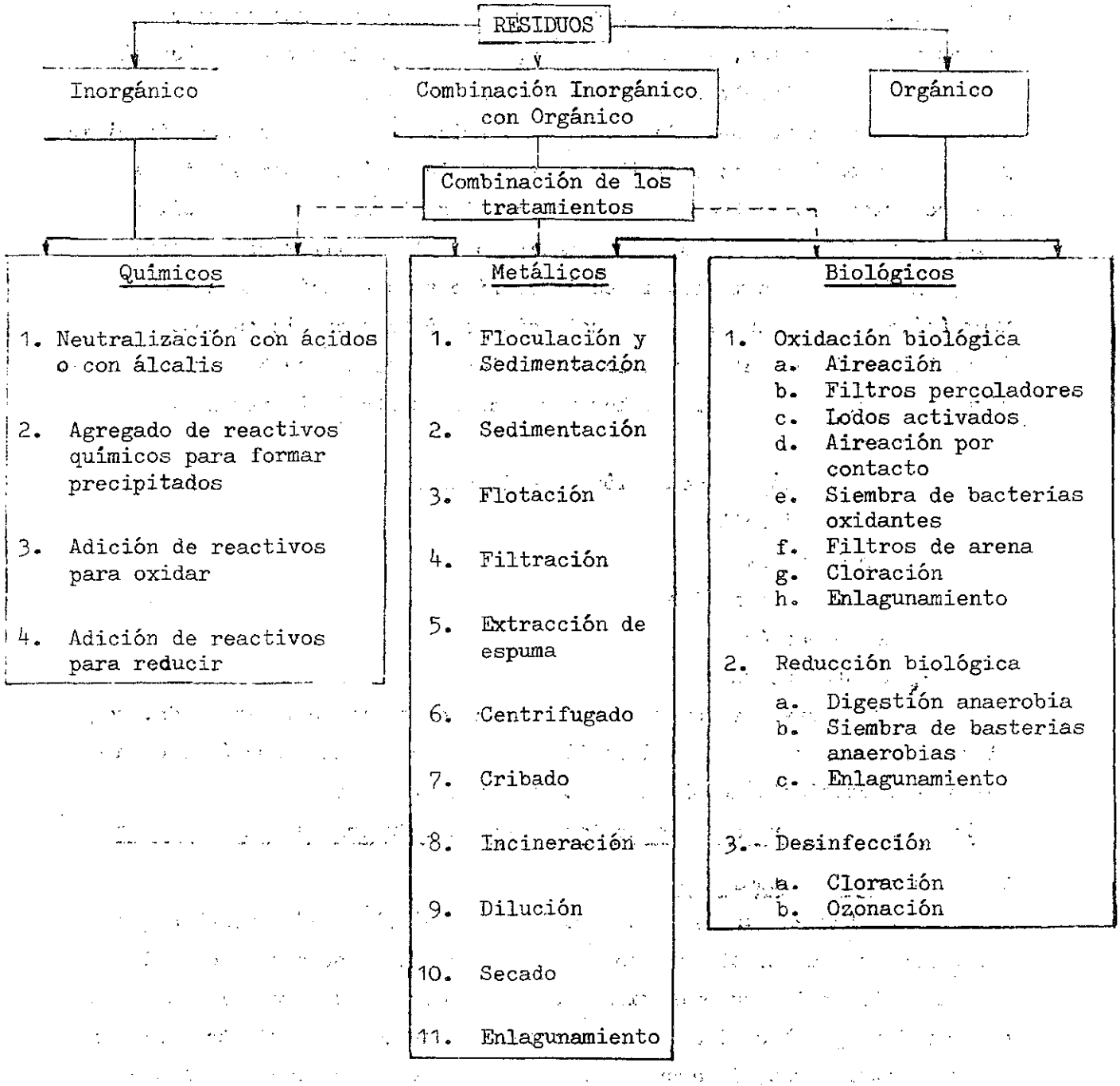
1. Tipos de tratamiento

La contaminación de tipo orgánico y de sólidos sedimentables hace necesario un tratamiento que como lo hemos señalado se conoce con el nombre de tratamientos primarios y secundarios. Estos tratamientos están comprendidos por los siguientes procesos: para los tratamientos primarios: rejas, trituradores, desarenadores, decantadores y procesos de flotación. Para los tratamientos secundarios se requieren: filtros biológicos, lodos activados, zanjas de oxidación y lagunas de estabilización y oxidación.

/ Figura 2

Figura 2

TRATAMIENTO INDICADO SEGUN EL TIPO DE RESIDUOS



/La contaminación

La contaminación de tipo tóxico normalmente requiere de procesos más complicados que los tratamientos primarios y secundarios. Estos procesos adicionales se conocen con el nombre de tratamientos terciarios y comprenden los procesos de coagulación, floculación, sedimentación, desgasificación, carbón activado, intercambio iónico y desinfección.

Esta mayor dificultad para remover los contaminantes redunda en un mayor costo de tratamiento. Por lo tanto el estilo de desarrollo dominante requiere de mayores recursos si desea mantener un medio ambiente físico hídrico en buenas condiciones, en comparación con el estilo anterior de los años 50. Es preciso entonces destacar que si la contaminación de las aguas no es convenientemente controlada, la industria podrá crecer sin tratar sus efluentes, con los consiguientes perjuicios ecológicos y por lo tanto para el propio desarrollo del hombre.

2. Impacto del tamaño y la tecnología en los costos de tratamiento

Aparte de las características del tipo de producto de que se trata, existen, entre otros, dos factores que influyen en los costos de tratamiento de las aguas: el tamaño y la tecnología.

Teniendo presente los riesgos de una generalización en toda la actividad industrial se ha escogido para ejemplificar esta situación los casos de la industria de la pulpa y el papel, y la industria textil, en los Estados Unidos. (Cuadros 25, 26, 27 y 28).

En el caso de las plantas papeleras integradas, el monto de la inversión necesaria para tratar los residuos industriales es del orden de los cientos de miles de dólares, llegando en las plantas de tecnología de 1963, de tamaño grande (500 toneladas/día), a superar los tres millones de dólares. Los costos de operación de estas plantas de tratamiento alcanzan magnitudes que van desde los 50 mil dólares/año, en las plantas proceso sulfito, tecnología 1950, tamaño pequeño, hasta cerca de los 600 000 dólares/año, en las plantas sulfato, tecnología 1967, tamaño grande. Los cuadros 25 y 26 entregan una visión más detallada de estas afirmaciones. Sin embargo, es conveniente destacar que a pesar de las magnitudes monetarias involucradas en los procesos de tratamiento, sus costos en esta industria no llegan a superar en los casos más estrictos el 8 % del costo total del producto. Esto encuentra

/Cuadro 25

Cuadro 25

COSTOS DE CAPITAL Y OPERACION DEL TRATAMIENTO TIPICO DE DESECHOS EN PLANTAS DE PULPA Y PAPEL, PROCESO SULFITO, EN ESTADOS UNIDOS

CIIU Rev.2	Industria	TECNOLOGIA b/								
		Antigua (1950)			Prevalente (1963)			Mas Nueva (1967)		
		Pequeña 50 TPD	Media 150 TPD	Grande 300 TPD	Pequeña 50 TPD	Media 150 TPD	Grande 300 TPD	Pequeña 50 TPD	Media 150 TPD	Grande 300 TPD
341	Pulpa y papel. Proceso sulfito blanqueado									
	Costo de capital total en el tratamiento (miles de dólares) a/	170	367	576	690	2 039	4 118	630	1 098	1 899
	Costo de capital en el tratamiento/capacidad de la planta (miles de dólares/toneladas-día)	3.4	2.5	1.9	1.4	1.4	5.5	4.2	3.1	2.5
	Costo de operación anual en el tratamiento (miles de dólares/año)	57.1	79.5	108.1	133.2	263.0	962.9	125.1	194.3	346.2
	Costo de operación anual en el tratamiento/capacidad de la planta (dólares/toneladas-día)	3.1	1.5	1	7.3	4.8	3.5	2.3	1.6	1.3

Fuente: Estados Unidos, Departamento del Interior, FWPCA, The cost of clean water, volumen III, "Paper Mills, except building", IWP Nº 3, Washington, November 1967.

a/ Incluye: pretratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario.

b/ TPD: toneladas por día.

/Cuadro 26

Cuadro 26

COSTOS DE CAPITAL Y OPERACION DEL TRATAMIENTO TIPICO DE DESECHOS EN PLANTAS DE PULPA Y PAPEL, PROCESO SULFATO, EN ESTADOS UNIDOS

CIIU Rev.2	Industria	TECNOLOGIA b/ Antigua (1950) Pequeña 100 TPD	Antigua (1950) Media 250 TPD	Antigua (1950) Grande 500 TPD	Prevalente (1963) Pequeña 100 TPD	Prevalente (1963) Media 250 TPD	Prevalente (1963) Grande 500 TPD	Más Nueva (1967) Pequeña 100 TPD	Más Nueva (1967) Media 250 TPD	Más Nueva (1967) Grande 500 TPD
341	Pulpa y papel. Proceso sulfato blanqueado									
	Costo de capital total en el tratamiento (miles de dólares) a/	384	907	1 444	714	2 314	3 140	935	1 538	848
	Costo de capital en el tratamiento/capacidad de la planta (miles de dólares/toneladas-día)	3.8	3.6	2.9	7.1	4.6	3.1	9.3	6.1	1.7
	Costo de operación anual en el tratamiento (miles de dólares/año)	61.6	88.2	185.7	122.7	318.6	574.1	176.9	317.1	598.4
	Costo de operación anual en el tratamiento/capacidad de la planta (dólares/toneladas-día)	1.7	1.0	1 0	3.4	1.7	1.6	1.6	1.2	1.1

Fuente: Estados Unidos, Departamento del Interior, FWCPA, The cost of clean water, volumen III, "Paper Mills, except building", IWP Nº 3, Washington, November 1967.

a/ Incluye: pretratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario

b/ TPD: toneladas por día.

/Cuadro 27

Cuadro 27

COSTOS DE CAPITAL Y OPERACION, DE PRODUCCION Y DE TRATAMIENTO TIPICO DE DESECHOS, EN PLANTAS TEXTILES SINTETICAS EN ESTADOS UNIDOS

CIIU Rev.2	INDUSTRIA a/	Costo de Capital (Miles de dólares) b/	Costos anuales de operación (Miles de dólares/año) c/	Costo de Tratamiento: De capital (Miles de dólares)	Costo de Tratamiento: De Operación b/ (Miles de dólares/año)
321	Textil Sintética				
	Tecnología antigua (1950)				
	Planta pequeña (4 500 kg/día)	225 - 460	155 - 315	27 - 56	2 - 3
	Planta media (9 000 kg/día)	400 - 840	290 - 600	33 - 69	4 - 8
	Planta grande (27 200 kg/día)	1 000 - 2 000	600 - 1 420	75 - 172	6 - 16
	Tecnología prevalente (1963)				
	Planta pequeña (4 500 kg/día)	290 - 600	138 - 300	17 - 36	2 - 3
	Planta media (9 000 kg/día)	520 - 1 040	265 - 560	32 - 67	3 - 6
	Planta grande (27 200 kg/día)	1 300 - 2 600	570 - 1 350	71 - 162	6 - 15
	Tecnología más nueva (1967)				
	Planta pequeña (4 500 kg/día)	310 - 640	130 - 290	17 - 36	2 - 3
	Planta media (9 000 kg/día)	560 - 1 150	260 - 540	32 - 67	3 - 6
	Planta grande (27 200 kg/día)	1 400 - 2 800	560 - 1 330	71 - 162	6 - 15

Fuentes: Estados Unidos, Departamento del Interior, FWPCA, The cost of clean water, IWP Nº 4, "Textile mill products"; y estimaciones del autor basadas en dicha fuente.

a/ Las cifras han sido uniformadas al año 1966.

b/ Incluye gastos de mantención.

c/ Los procesos de tratamiento normalmente utilizados son una combinación de los siguientes: cribado, sedimentación, precipitación química, flotación, filtros "trickling", todos activados, enlagunamiento y disposición de lodos. Datos corresponden a costos típicos para grados de tratamiento típico en Estados Unidos.

Cuadro 28

COSTOS DE CAPITAL Y OPERACION, DE PRODUCCION Y DE TRATAMIENTO TIPICO DE DESECHOS, EN PLANTAS TEXTILES DE ALGODON EN ESTADOS UNIDOS

CIIU Rev.2	Industria a/	Costo de Capital (Miles de dólares) b/	Costos anuales de operación (Miles de dólares/año) c/	Costo de Tratamiento: De Capital (Miles de dólares)	Costo de Tratamiento: De operación b/ (Miles de dólares/año)
321	Textil de Algodón				
	Tecnología antigua (1950)				
	Planta pequeña (6 800 kg/día)	500 - 700	340 - 430	33 - 48	2 - 5
	Planta media (9 000 kg/día)	1 220 - 1 710	1 000 - 1 470	86 - 124	7 - 10
	Planta grande (22 700 kg/día)	1 950 - 2 720	1 580 - 2 390	101 - 147	10 - 15
	Tecnología prevalente (1963)				
	Planta pequeña (6 800 kg/día)	630 - 870	280 - 410	27 - 39	2 - 4
	Planta media (9 000 kg/día)	1 550 - 2 150	790 - 1 160	74 - 107	7 - 10
	Planta grande (22 700 kg/día)	2 460 - 3 440	1 370 - 2 000	125 - 181	11 - 17
	Tecnología más nueva (1967)				
	Planta pequeña (6 800 kg/día)	690 - 940	280 - 410	27 - 39	2 - 3
	Planta media (9 000 kg/día)	1 660 - 2 330	640 - 1 220	74 - 107	7 - 10
	Planta grande (22 700 kg/día)	2 640 - 3 690	1 330 - 1 920	113 - 163	10 - 16

uente: Estados Unidos, Departamento del Interior, FWPCA, The cost of clean water, IWP Nº 4, "Textile mill products"; y estimaciones del autor basadas en dicha fuent

a/ Las cifras de costos han sido uniformadas al año 1966.

b/ Incluye gastos de mantención.

c/ Los procesos de tratamiento considerados son: recuperación de grasa, cribado, sedimentación, precipitación química, flotación, filtros "trickling", lodos activados, enlagunamiento y disposición de lodos.

/una explicación

una explicación en las grandes inversiones y costos de operación que involucra por sí sola una planta productora de este sector industrial.

Conocidas las magnitudes involucradas en los tratamientos de este sector es interesante destacar la existencia de economías de escala en el tratamiento de residuos de esta industria.

Así se tiene, por ejemplo, en las plantas de proceso sulfato integradas, de tecnología 1963, (cuadro 26), que las plantas de tamaño grande (500 t/día) presentan un costo unitario de inversión que es un 32 % menor que en las plantas de tamaño medio (250 t/día), y un 56 % menor que en las plantas de tamaño pequeño (100 t/día).

Por otro lado en los costos de operación también es posible detectar una disminución en los costos unitarios según aumenta el tamaño de la planta. Este hecho se repite en forma independiente de la tecnología considerada (1950, 1963, 1967).

En el caso de las plantas de proceso sulfito también se verifican economías de escala en el tratamiento de residuos, con la excepción de las plantas de tecnología de 1963, donde el costo unitario de inversión de las más grandes (300 t/día) es mayor que en las plantas más pequeñas (50 a 150 t/día). Este hecho indicaría la existencia de un tamaño de planta que minimiza el costo unitario de tratamiento.

También es posible observar en los cuadros 25 y 26 que la tecnología en sí parece no afectar en algún sentido determinado a los costos de tratamiento en esta industria. Si bien los costos unitarios de tratamiento (de inversión y de operación) aumentan en el período que va de 1950 a 1963, también se observa una baja de estos costos unitarios en el período 1963-1967.

En el caso de la industria textil (cuadros 27 y 28) los montos monetarios involucrados son bastante menores. En la inversión nunca superan los 200 000 dólares, ya sea en la industria textil sintética o en la industria textil de algodón. Los costos de operación por su parte son de a lo más 17 000 dólares. En la industria textil norteamericana, el costo de tratamiento constituye el 1.7 % del costo total del producto, en el caso del algodón, y un 2.2 % en el caso de las plantas de textiles sintéticos.

/Las economías

Las economías de escala en el tratamiento de residuos se pueden detectar en la industria textil sintética, pero no así en la textil de algodón.

Los datos recogidos indican un menor costo de tratamiento en las plantas textiles sintéticas en relación a las plantas textiles de algodón (ver en cuadros 27 y 28 las plantas de tamaño medio).

Es preciso tener cuidado de no caer en el error de afirmar que por el hecho anterior las plantas de textil sintético impactan en menor medida en el medio ambiente que las plantas que usan por materia prima el algodón. No hay que olvidar que las plantas textiles de rayón, orlon, nylon, trabajan a partir de una fibra que ha sido necesario elaborar en otro complejo industrial que reviste características contaminantes de tipo tóxico. En la industria del algodón esta situación no ocurre.

Posiblemente debido a restricciones legales existentes en Estados Unidos, en relación con la contaminación en las aguas, el hecho es que la tecnología de su industria textil varía a través del tiempo favorablemente desde un punto de vista medioambiental, por cuanto los costos en proteger los recursos hídricos han disminuido por unidad de producto.

Resumiendo, es posible decir que se pueden detectar, en algunos casos, economías de escala en el costo de tratamiento de los residuos industriales. Esto quiere decir en otras palabras que si la protección del medio ambiente es introducida como un costo para las empresas, seguramente el dimensionamiento óptimo de las plantas, desde un punto de vista económico, variará.

Por otro lado, es evidente que la tecnología utilizada en los procesos de producción no tiene como único objetivo el disminuir las necesidades de tratamiento de residuos. Más bien, se puede decir, está orientada a disminuir costos totales, hecho que no siempre coincide con la reducción de los costos de tratamiento.

Por último, es necesario destacar que los casos expuestos reflejan situaciones en Estados Unidos, país donde la protección del medio ambiente físico ha sido reconocida como una necesidad, de las más urgentes para el país, a mitades de la década del 60.

Los países de la región, en cambio, aún no se deciden a incorporar la consideración del medio ambiente hídrico como una variable explícita

/del estilo

del estilo de desarrollo que han adoptado. En consecuencia, las decisiones sobre qué productos manufacturar y qué tecnología emplear (considerando el tamaño como una variable también tecnológica) son tomadas prescindiendo de consideraciones del recurso agua.

El peligro de esta situación radica en que inevitablemente este recurso, en estas condiciones, pasará rápidamente a constituir un factor escaso, pudiendo constituir, por un lado, una limitante al desarrollo del propio estilo existente, y por otro, involucrar costos de protección del agua mayores que si esta preocupación hubiere nacido antes y se hubieren aprovechado mejor los factores tamaño de planta, tecnología y tipo de productos a manufacturar.

Nota metodológica

A continuación se acompaña una serie de cuadros de actividades industriales que son citados en la bibliografía consultada como típicamente contaminantes del agua.

Esta lista, que no protende ser exhaustiva, permite formarse una visión concreta del tipo de contaminación que provocan estas actividades económicas. Los datos corresponden a los efluentes sin ningún tratamiento externo.

Se señala, en la mayoría de los casos, el material entrante y el producto final para que de este modo se tenga una mejor visión de los procesos de transformación que comprende el bien en cuestión.

La columna carga orgánica por unidad de producción representa los kilos de oxígeno bioquímicamente demandados (5 días, 20º C) que originan los desechos provocados al producir una unidad de producción. Esta varía según el caso, pudiendo ser: 1 000 lb de paño terminado, 1 cuero de animal curtido, etc. La unidad de producción se indica para cada caso al pie de cada página.

La columna concentración DBO5 a diferencia de la anterior, muestra el oxígeno bioquímicamente demandado por una unidad de desecho (5 días, 20º C). La relación entre ambas es la siguiente:

$$COUP = X \cdot V \cdot P$$

donde:

COUP = Carga orgánica por unidad de producción, es decir, DBO5 por unidad de producción (gr DBO5/unidad de producción)

X = Concentración de DBO5 en el líquido efluente (gr DBO5/gr. de agua efluente)

V = Volumen de líquido efluente por unidad de producción (m3 de agua efluente/unidad de producción)

P = Peso específico del efluente (gr de efluente/m3 de efluente)

La columna 'POBLACION EQUIVALENTE' corresponde al número de personas que originarían una contaminación similar a la originada por una unidad de producción. Puede calcularse sobre la base de la DBO5 o de los sólidos suspendidos.

/La fórmula

La fórmula usada para su cálculo en el primer caso es:

$$P.E. \text{ (hab)} = \frac{V \text{ (m3/día} \cdot \text{DBO5 del residuo (gr/m3)}}{C.D.H. \quad \text{(gr/hab. día)}}$$

Donde:

V = Volumen de desagües diarios de la industria

C.D.H. = Carga diaria por habitante. En base DBO5 es de 54 (gr/hab. día

Puede también calcularse, en vez de la población equivalente de una planta manufacturera, la población equivalente a una unidad de capacidad instalada (unidades de producción por día). En este último caso la unidad en que se expresa la población equivalente es hab./cap. día.

Cuadro 29

Industria	DBO_5 a/ mg/l	DBO_5 a/ kg/kg de producto	COD kg/kg de producto b/	Límite para gusto y olor mg/l	Límite tóxico mg/l c/
Productos químicos					
Acetaldehído		1.3	1.82	...	< 60
Acido acético		0.34 - 0.88	1.07	25.00	> 100
Acetona	< 400	0.5 - 1.0	2.20	40.00	> 500
Acetofenona		...	...	0.17	
Alcohol alílico	440	0.2	2.20	...	
Acetato de amilo		0.9	2.34	0.08	
Alcohol amílico		1.6	2.72	...	> 350
Alcohol isoamílico		1.6			
Anilina	1.5 - 3	1.5	3.09		
Benzaldehído		...	...	70.00	> 200
Benzeno		0.0	3.07	0.002	> 10
Acido benzoico		1.37	1.97	0.5	> 10
Alcohol benzílico		1.6	2.52	...	> 50
Alcohol butílico	1 - 1500	1.5 - 2.0	2.59		
Butiraldehído		1.6	2.44	2.5	< 250
Isobutiraldehído		1.6	2.44		
Acido butírico		0.89	1.82		
Tetracloruro de carbono		0.0	0.21		
Catecol		...	1.89		
Cloroformo		0.008	0.33	...	< 10
o - Cresol		1.6	2.52	0.65	> 0.5
m - Cresol		1.7	2.52	0.7	> 0.5
p - Cresol	< 440	1.45	2.52	...	> 0.5
p - Cumilfenol		...	2.8		
Ciclohexanol		0.08	2.72		
Ciclohexano		...	...		> 5
Dibutilftalato		0.43	2.24		
Dietanolamina	2.5	0.10	2.13		
Acetato de etilo	1 - 1 000	0.6 - 0.10	1.82		
Alcohol etílico	1 - 1 500	1.0 - 1.5	2.1		Alto
Eter etílico		0.03	2.59		
Dicloruro etileno		0.002	0.97		
Glicol etilénico	10	0.6	1.29		
Formaldehído	< 260	0.6 - 1.07	1.07	50.00	10
Acido fórmico		0.15 - 0.27	0.35		
Acido fumárico	4 - 8	0.65	0.83		< 440
Furfural	2 - 20	0.77	1.66		
Acido furánico	...	...	1.29		
Gasolina	5	0.08	...		
Glicerol	2 - 500	0.7	1.56		
Kerosene	10	0.53			
Acido maleico		0.38	0.83		
Acido málico			0.72		
Melamina			3.04		
Acido metacrílico		0.89	1.67		
Alcohol metílico	1 - 1 000	0.6 - 1.1	1.5	...	> 8 000
Metil etil cetona		2.1	2.4		
Metil fenil cetona		0.5	2.5		
Mono cloro benzeno		0.03	2.06		
Monoetanolamina	2.5	0.8 - 1.1	2.4		
Morfolina			2.6		
Naftaleno		0.0	3.0	...	< 10
1, 4 - Naftaquinona		0.8	2.1	...	< 0.3
α - Naftol		1.7	2.55		
β - Naftol	< 3	1.8	2.55	1.3	
Nitrobenzeno	<440	0.0	1.95		
n - alcohol octílico		1.1	2.95	0.13	< 65
Acido oleico		...	2.89		
Acido oxálico		0.12	0.13	...	> 90
Pentaeritritol		...	1.3		
Fenol	1 - 10	1.6	2.4	0.15	0.1 - 15
Acido ftálico		0.87	1.45		
Glicol de polietileno		< 0.08	1.29		
Acido propiónico		0.84	1.51		
Alcohol isopropílico		1.45	2.40		
Alcohol propílico		0.47	2.40	...	> 350
Piridina		...	3.03	0.8	< 1 000
Quinolina		...	...	0.7	
Resorcinol		1.15	1.89		
Acetato sódico	2 - 900	0.35	0.78	...	> 5 000
Benzoato sódico		...	...		> 585
Formiato sódico		0.04 - 0.24	0.24		> 2 000
Oxalato sódico	2 - 900	0.1	0.12	0.12	
Propianato sódico		0.5	1.17	1.17	
Estearato sódico	2 - 900	1.2 - 1.7	2.72	2.72	
Acido esteárico		0.8	2.93	2.93	
Timol		...	2.77	2.77	
Tolueno		0.0	3.13	3.13	< 22
o - Toluidina	1 - 2.5	1.4	3.14	3.14	
p - Toluidina	2.5	1.6	3.14	3.14	
Trietanolamina		...	2.04	2.04	
2, 4, 6 - Trinitrofenol		...	0.98	0.98	
Urea		...	...	...	> 17
Xileno		0.0	3.16	3.16	> 22
1, 3, 4 - Xilenol		1.5	2.62	2.62	
1, 3, 5 - Xilenol		0.82	2.62	2.62	

Fuente: Herbert Lund, Industrial pollution control handbook, Mc Graw-Hill, New York, 1971.

a/ Los datos en mg/l representan concentración en el efluente.

b/ COD = demanda química de oxígeno.

c/ Toxicidad para peces.

Cuadro 30

Industria	Material entrante	Producto	Volumen efluente m^3/t a/	DBO_5 kg/t a/	DQO kg/t a/	Sólidos suspendidos kg/t a/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
Polímeros sintéticos	Petroquímicos	Varios polímeros						
Cloruro de polivinilo			15.0	5.7	25.0	30.0	Residuos contienen aceites, grasas, fosfatos, fluoruros, plomo, cobalto, cianuros, cadmio, entre otros.	Afecta a la flora y fauna acuática, pues disminuye la oxigenación de las aguas. Los efectos son, en general, muy variados y difíciles de resumir.
ABS/SAN			17.2	20.7	33.5	8.0		
Acetato polivinilo			8.3	1.4	3.0	2.0		
Poliestireno			9.2	1.0	-	-		
Polipropileno			8.3	5.0	10.0	-		
Polietileno baja densidad			17.8	4.4	12.0	0.4		
Polietileno alta densidad			29.2	1.0	2.4	-		
Celofán			245.0	22.0	-	48.0		
Rayón			138.0	22.0	55.0	-		
Poliester			4.5	20.0	26.0	0.7		
Nylon			10.4	10.0	14.0	-		
Acetato celulosa			41.7	55.0	-	-		
Resinas epóxidas			3.62	-	-	-		
Resinas fenólicas			12.34	-	-	-		
Resinas de urea			1.8	0.0	0.0	0.0		
Melamina			1.3	0.0	0.0	0.0		
Acido acrílico			28.4	0.0	0.0	0.0		
Resinas acrílicas			14.2 - 46.7	2 - 30	3 - 55	5.0 - 10		
Resinas alquídicas y sus compuestos			0.3 - 12	9 - 25	15 - 80	1.0 - 2		
Derivados de celulosa			14.2 - 116.8	140 - 220	340 - 950	1.0 - 42		
Nitrato de celulosa			110.9 - 170.2	55 - 110	75 - 275	35.0		
Copolímero acetato vinilo - etileno			2.3 - 2.5	0.44 - 4.4	0.2 - 54	0.0 - 4.1		
Polímeros fluorados			18.4 - 152.7	0 - 6.6	4.4 - 44	2.2 - 6.6		
Resinas nitrilo			7.5 - 39.2	5 - 10	10 - 30	3 - 10		
Resinas poliester			2.2 - 6.4	0 - 10	1 - 30	...		
Fibras de polipropileno			1.3 - 30.9	0.4 - 1.1	1.8 - 2.6	0.2 - 2.2		
Polivinil butiral			65.1 - 118.5	30 - 200	40 - 400	...		
Polivinil eteres			0 - 52.2	...	10 - 40	...		
Cloruro de polivinilo			4.2	0.0	8.0	0.2		
Siliconas			8.3 - 279.5	5 - 110	15 - 200	50.0		
Fibras spandex			8.3 - 142.0	20.0	40.0	...		

Fuente: Jose Peréz Carrión, Estudio de usos sanitarios y causas de la contaminación del agua en América Latina, Proyecto ADEMA, OPS/CEPAL, 1976. (tomado de Environmental Protection agency. Guidelines division 1975-EPA-440-1-75/036-b.)

a/ Datos por tonelada corta de producto.

Cuadro 31

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por tonelada kg/t	Carga de sólidos suspendidos por tonelada kg/t	Características principales del residuo líquido: Volumen m^3/t	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos suspendidos ppm	Población equivalente hab/cap.día a/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
Pulpa b/										
Kraft sin blanquear	Troncos y raleos	Pulpa kraft sin blanquear	29	40	76	-	107	451	Alto o bajo PH. Rellenos inorgánicos como talco y arcilla. Alto contenido de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos.	Afecta a la oxigenación del rio. Afecta el color de las aguas.
Kraft blanqueada	Troncos y raleos	Pulpa kraft blanqueada	42	21	151	123	138	-		
Sulfito sin blanquear	Troncos y raleos	Pulpa sulfito sin blanquear	118	11	94	-	120	-		
Sulfito blanqueada	Troncos y raleos	Pulpa sulfito blanqueada	130	14	300	443	47	2 857		
Semiquímica	Troncos y raleos	Pulpa semiquímica	25	7	115	-	59			
Mecánica	Troncos y raleos	Pulpa mecánica	15	4	17	645	59	20		
Soda sin blanquear	Troncos y raleos	Pulpa soda sin blanquear	-	5	80	-	240	-		
Soda blanqueada	Troncos y raleos	Pulpa soda blanqueada	-	77	300	110	23	-		
Papel b/										
Fino	Pulpa	Papel fino	9	15	38	-	394	116		
Libro	Pulpa	Papel para libro	7	6	45	-	141	40		
Kraft	Pulpa	Papel kraft	5	2	19	-	119	47		
Periódico	Pulpa	Papel para periódico	6.8	3	29	-	109	-		
Cartón	Pulpa	Papel cartón	-	-	30	-	-	59		
Tisú	Pulpa	Papel tisú	10	10	7	-	1 490	-		

Fuentes: Jose Pérez Carrión, Estudio de usos sanitarios y causas de la contaminación del agua en América Latina, Proyecto ADEMA, OPS/CEPAL, 1976.
Herbert Lund, Industrial pollution control handbook, Mc Graw-Hill, New York, 1971.
Nelson Nemerow, Theories and practices of industrial waste treatment, Addison - Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.

a/ Habitantes/toneladas diarias. Base DBO_5.
b/ Los datos corresponden a plantas de tecnología antigua.

Cuadro 32

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción kb/t a/	Características principales del residuo líquido: Volumen m^3/t b/	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos totales ppm	Población equivalente hab/cap.día c/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
Arroz	Arroz cosechado	Arroz limpio d/	245	230	1 065	610	4 536	Sólidos suspendidos: 610 ppm. Nitrógeno: 30 ppm. Almidón: 1 200 ppm.	Ambos residuos disminuyen el oxígeno disuelto de las aguas receptoras. El contenido de sólido es alto.
Café	Grano de café	Café limpio e/	302	75.7	4 000	9 000	5 607	Sólidos suspendidos: 3 000 ppm.	

Fuentes: Ricardo Haddad O. "Tratamiento de los residuos de industrias de alimentos", Manual del curso de post grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales, Universidad de Chile, Santiago, 1966.
Nelson Nemerow, Theories and practices of industrial waste treatment, Addison - Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.

a/ En kilos/tonelada de producto tratado.
b/ Para el arroz: en m^3/t de arroz tratado; para el café: en m^3/t de café limpio.
c/ En habitantes/toneladas diarias. Base DBO_5.
d/ Incluye las operaciones de: remojado, cocido, lavado y desaguado.
e/ Incluye las operaciones de: molienda, fermentación, lavado y secado.

Cuadro 33

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/lt a/	Características principales del residuo líquido: Volumen lt/lt b/	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos suspendidos ppm	Población equivalente hab/cap.día c/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
Bebidas analcohólicas	Agua, jarabes, azúcares	Bebida embotellada	2.47	7	430	220	0.0557	Alto PH. Alto DBO. Altos sólidos suspendidos.	Disminuye el oxígeno disuelto del rio. Afecta a la vida acuatica.

Fuente: Raimundo Haderra, "Residuos líquidos de bebidas analcohólicas", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

a/ En gr/litro de bebida.
b/ En litros/litro de bebida.
c/ En habitantes/litro diario. Base DBO_5.

Cuadro 34

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/caja a/	Características principales del residuo líquido: Volumen lt/caja	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos suspendidos ppm	Población equivalente hab/cap. día b/	Comentarios generales	Efecto contaminante de los residuos
Conservera									
Acelgas	Material fresco	Material en conserva	161 - 1 348	102 - 246	1 580 - 5 480	740 - 2 188	-	Los residuos provienen de la limpieza de materia prima y equipos.	Materia orgánica sedimentable. Disminución del oxígeno del río. Malos olores.
Arvejas	Material fresco	Material en conserva	-	-	1 700c/	400c/	2.1		
Betarraga	Material fresco	Material en conserva	-	-	2 600c/	1 530c/	4.8		
Calabaza	Material fresco	Material en conserva	216 - 1 093	76 - 159	2 850 - 6 875	785 - 3 500	-		
Cerezas	Material fresco	Material en conserva	31 - 317	45 - 151	700 - 2 100	20 - 605	0.8		
Col ácida	Material fresco	Material en conserva	69	11	6 300	630	-		
Chucrut	Material fresco	Material en conserva	-	-	6 300c/	630c/	1.0		
Damasco	Material fresco	Material en conserva	220 - 309	216 - 303	1 020c/	260	4.1		
Duraznos	Material fresco	Material en conserva	6 642 - 13 285	4 920 - 9 841	1 350	600	4.4		
Espárragos	Material fresco	Material en conserva	26	264	100c/	30c/	0.35		
Espinacas	Material fresco	Material en conserva	97	606	160	90 - 580	4.9		
Habas	Material fresco	Material en conserva	-	-	190c/	420c/	2.4		
Manzanas	Material fresco	Material en conserva	-	-	2 700c/	250c/	-		
Pulpa de manzanas	Material fresco	Material en conserva	-	-	1 685 - 3 453	-	-		
Peras	Material fresco	Material en conserva	6 592	4 920	1 340c/	1 200 - 6 700	4.4		
Porotos verdes	Material fresco	Material en conserva	-	-	200c/	60c/	0.35		
Tomates	Material fresco	Material en conserva	4.4 - 22.8	11 - 57	400c/	2 000c/	1.5		
Jugo de tomates	Material fresco	Material en conserva	25.4 - 1 466	143 - 378	178 - 3 880	170 - 1 168	-		
Uvas	Material fresco	Material en conserva	5.9 - 424	19 - 212	310 - 2 000	170 - 287	-		
Zanahorias	Material fresco	Material en conserva	44 - 263	87	510 - 3 030	1 830	-		
Zapallos	Material fresco	Material en conserva	-		5 100	1 480	5.0		

Fuentes: a) J. Pablo Schifini P., "Residuos industriales líquidos de fábricas de conservas alimenticias" Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.
b) Nelson Nemerow, Theories and Practices of industrial waste treatment, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.

a/ Unidad de producción = caja de 24 tarros Nº 2.
b/ Habitantes/caja-día. Base DBO_5.
c/ En mgr/litro.

Cuadro 35

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/animal	Características principales del residuo líquido: Volumen m3/animal	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos suspendidos ppm	Población equivalente hab/animal a/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
Mataderos	Animal vivo	Carne faenada							
Ganado y vacuno			1 494	1.5	996	820	19.6	Contienen cantidades importantes de nitrógeno	Disminuyen el oxígeno disuelto del río. Daño a la vida acuática. Depósitos de lodo. Malos olores.
Cerdos			564	0.54	1 045	717	7.5		
Animales mezclados			3 046	1.36	2 240	929	40.2		
Aves			-	0.42-	1 185-	3 820-			
				6.32 b/	7 575	14 480	-		
Empacadoras	Animal vivo	Carne empacada							
Ganado vacuno			3 718	8.30	448	467	49.2		
Cerdo			2 163	2.10	1 030	633	28.6		
Animales mezclados			2 393	3.77	635	457	30.7		
Corrales			-	234 c/	64	173	-		

Fuente: Ricardo Haddad O. "Tratamiento de los residuos de industrias de alimentos", Manual del curso de post grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales, Universidad de Chile, Santiago, 1966.

a/ En habitantes/animal. Base DBO_5.
b/ En m^3/1000 kg de peso vivo.
c/ En m^3/há.

Cuadro 36

Industria textil a/	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/kg	Características principales del residuo líquido: Volumen lt/kg b/	Concentración DBO_5 ppm	PH	Población equivalente hab/cap.día c/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
Fibra									
Algodón	Mota de algodón	Paño al mercado	125 - 250	584	400	9.0 - 12.0	4.3	Desechos líquidos coloreados, de alto DBO y de alta temperatura. Algodón y lana provocan problemas de sedimentación.	Baja el oxígeno disuelto del río. Olores desagradables. Colores desagradables.
Lana	Lana cruda	Paño al mercado	219 - 720	-	-				
Lana	Lana limpia	Paño al mercado	290 - 440	584	900	9.0 - 10.5	9.7		
Rayón	Fibra sintética	Paño al mercado	14 - 240	58	1 200 - 1 800	7.0 - 10.0	1.3 - 1.9		
Acetato	Fibra sintética	Paño al mercado	14 - 240	75	300 - 500	1.5 - 3.0	0.4 - 0.7		
Orlón	Fibra sintética	Paño al mercado	17 - 290	208	500 - 700	1.5 - 3.0	1.9 - 2.7		
Nylon	Fibra sintética	Paño al mercado	14 - 240	125	300 - 500	7.0 - 9.5	0.7 - 1.1		
Dacrón	Fibra sintética	Paño al mercado	42 - 780	100	1 000 - 6 000	-	1.8 - 11.0		

Fuente: Nelson Nemerow, Theories and practices of industrial waste teatment, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.
Herbert Lund, Industrial pollution control handbook, Mc Graw-Hill, New York, 1971.

a/ Datos tecnología USA 1963.
b/ En gr/kg de paño terminado.
c/ En habitantes/kg-día. Base DBO_5.

Cuadro 37

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/l a/	Características principales del residuo líquido: Volumen lt/1 000 b/	Concentración BOD_5 ppm	Sólidos: Suspendidos ppm	Sólidos: Totales ppm	Población equivalente hab c/	Comentarios generales	Efecto contaminante de los residuos
Leche										
Recepción	Leche fresca		0.75	1 500	500	-	700	9	Alto contenido de materia orgánica disuelta, principalmente proteínas, grasas y lactosa	Casi todo, debido a la demanda de oxígeno de los residuos. Olor fuerte. Depósitos de lodos negros.
Envasado	Leche fresca	Leche envasada	1.26	2 100	600	536	600	16		
Quesería	Leche fresca	Queso	1.70	1 700	1 000	750	3 000	35		
Mantequilla	Leche fresca	Mantequilla	11.50	9 200	1 250	660	1 500	16		
Condensada	Leche fresca	Leche condensada	1.69	1 300	1 300	750	1 200	22		
Polvo	Leche fresca	Leche en polvo	0.62	1 300	480	-	1 200	9		

Fuente: Raimundo Hederra, "Residuos industriales de la industria lechera", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968

a/ En gramos/litro de leche recibida.
b/ Litros de residuo/1 000 litros de leche recibida.
c/ En habitantes. Base DBO_5.

Cuadro 38

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/lt a/	Características principales del residuo líquido			Población equivalente hab/cap.día c/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
				Volumen lt/lt b/	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos suspendidos ppm			
Cervecerías	Cebada y otros granos	Cerveza	6.9 - 19.2	5.8 - 16	1 200	650	0.13	Los efluentes provienen de líquidos de estruje de granos mojados.	Los sólidos suspendidos sedimentan y se descomponen. Disminuye el oxígeno disuelto en el río. Malos olores.

Fuente: Raúl Merino B. "Caracterización esquemática de los residuos industriales líquidos y de sus tratamientos", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

a/ En gr/litro de cerveza.
b/ En litros de residuos/litros de cerveza.
c/ En habitantes por litros diarios.

Cuadro 39

Industria	Material entrante	Producto final	Contenido de los efluentes		Comentarios generales
Galvanostegia	Metal (fierro, acero, bronce, cobre, etc.)	Metal recubierto (niquelado, cromado)	Alcalis, detergentes, grasas, jabones, diluyentes, cianuros, sulfuros, sulfitos, aluminatos, zincatos, ácidos, cromo, fierro, otros metales.		Es difícil establecer concentraciones típicas de los contaminantes, pues dependen del tipo de metales usados. El principal efecto contaminante es su toxicidad directa sobre las formas de vida acuática.
			Aceites para enfriar metales	150 000 ppm	
			Aceites para cortar metales	200 000 ppm	
			Residuo de decapado de H_2SO_4	5 000 ppm	
			Residuo de decapado de $FeSO_4$	20 000 ppm	
			Residuo de baño		
			a) Cianuros	100 ppm	
			b) Acido sulfúrico	100 ppm	
			c) Cobre	24 ppm	
			d) Zinc	20 ppm	
			e) Cromo	20 ppm	

Fuentes: N.N., "Residuos de niquelados", Manual del curso de post-grado intensivo. Tratamientos de residuos industriales, Universidad de Chile, Santiago, 1966.
Carlos Latorre O., "Residuos industriales de galvanoplastia y galvanostegia", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

Cuadro 40

Industria	Material entrante	Producto final	Características principales de los residuos líquidos			Comentarios generales	Efectos contaminantes
			DBO ppm	Sólidos suspendidos ppm	Volumen lt/t de hierro		
Aceros							
a) Producción de coke	Carbón	Coke metalúrgico	53 - 125	356	-	Los residuos tienen un alto contenido de amoníaco, fenoles, piridina y cianuros. El decapado produce residuos de ácido sulfúrico gastado (sulfato ferroso).	Es una industria de desechos tóxicos. Afectan la vida acuática y bacteriana.
b) Decapado		Acero decapado	-	-	200		
c) Productos de acero							
acero a/							

Fuentes: Nelson Nemerow, Theories and practices of industrial waste treatment, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.
Ricardo Haddad, "Residuos de la industria del acero", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

a/ Ver industria de la galvanostegia.

Cuadro 41

Industria	Material entrante	Producto final	Características de los efluentes	Comentarios generales
Farmacéutica	Diversos materiales fermentables	Diversos productos farmacéuticos	Alta DBO_5. Tóxicos.	Es útil la dilución con aguas cloacales especialmente en residuos de antibióticos.

Fuente: Raúl Merino B., "Caracterización esquemática de los residuos industriales líquidos y de sus tratamientos", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

Cuadro 42

Industria	Material entrante	Producto	Características de los efluentes		Comentarios generales	Efectos contaminantes
			Volumen	Sólidos totales		
Minería						
Carbón	Mineral en yacimientos	Carbón combustible	60 - 1 200 gals/1 000 toneladas de carbón extraído	5 000 - 70 000 ppm	Los residuos contienen sales de hierro, arena, polvo y ácido sulfúrico.	Formación de bancos de lodo. Residuos ácidos.
Cobre	Mineral en yacimientos	Mineral refinado	90 000 ton/día.	ganga: agua = 1 : 2	Los residuos contienen cobre, fierro, aluminio y sulfatos En zonas pobladas existen graves problemas para la disposición de residuos.	Formación considerable de bancos de lodo.

Fuentes: Raúl Merino B., "Caracterización esquemática de los residuos industriales líquidos y de sus tratamientos", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos. Universidad de Chile, Santiago, 1968.
Walter Dummer O. "Residuos de la minería", Manual del curso de post grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales. Universidad de Chile, Santiago, 1966.

Cuadro 43

Industria	Mineral entrante	Producto final	Características del efluente a/			Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
			DBO ppm	Sólidos totales ppm	Color ppm		
Vidrio	Mineral	Vidrios diversos	40	1 080	900	El residuo contiene detergentes, pequeñas partídulas de acero y de vidrio. Color rojizo. La DBO es baja. Los sólidos son no decantables.	Afecta el color de las aguas receptoras.

Fuente: Nelson Nemerow, Theories and practices of industrial waste treatment, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.

a/ No se disponen de datos sobre el volumen de los efluentes, por lo tanto no fué posible calcular la población equivalente.

Cuadro 44

Industria	Material entrada	Producto	DBO mg/lt de residuo	DQO mg/lt de residuo	Sólidos suspendidos mg/lt de residuo	Aceites y grasas mg/lt de residuo	Agua utilizada m^3/m^3 a/	Población equivalente hab/cap.día b/	Comentarios generales	Efecto contaminante de los residuos
Petróleo	Crudo	Varios refinados							Los materiales contaminantes son muy diversos: hidrocarburos, ligeros, gases ácidos y sales orgánicas, aceites y sólidos suspendidos. Fenoles y sulfitos. En la extracción el problema mayor son las aguas salinas.	Los aceites forman una película en el agua, recubriendo los objetos y retardando la aireación. Los aceites y grasas originan gusto y olores.
Operación c/										
Destilación inicial			10 - 50	50 - 150	10 - 40	10 - 50	66.64	12 - 62		
Desintegración			30 - 600	150 - 400	10 - 100	15 - 30	92.95	51 - 1 032		
Petroquímica			50 - 800	300 - 600	100 - 200	20 - 250	108.68	100 - 1 610		
Lubricantes			100 - 700	400 - 700	80 - 300	40 - 400	112.26	207 - 1 455		
Integral			100 - 800	300 - 600	20 - 200	20 - 500	234.52	434 - 3 474		
Extracción	-	Crudo			100 000 d/					

Fuente: José Pérez Carrión, Estudios de usos sanitarios y causas de la contaminación del agua en América Latina, Proyecto ADEMA, OPS/CEPAL, 1976.

a/ 80 - 90% se usa para refrigeración. Puede asumirse igual el volumen afluente.

b/ En habitantes/miles de m^3 diarios de petróleo. Base DBO_5.

c/ Destilación inicial o topping incluye: destilación inicial, reforma catalítica y producción de asfalto.
Desintegración o cracking incluye: destilación inicial y desintegración por calor.
Petroquímica incluye: destilación inicial, desintegración por calor y operaciones petroquímicas.
Lubricantes: destilación inicial, desintegración por calor y procesos de manufactura de lubricantes.
Integral incluye todas las anteriores.

d/ Esta cifra corresponde a los sólidos suspendidos y a los disueltos.

Cuadro 45

Industria	Material entrante	Producto	Características de los efluentes						Comentarios generales	Efectos contaminantes potenciales
			Volumen lt/seg	Sólidos totales ppm	Sólidos suspendidos ppm	Oxígeno consumido ppm	DBO_5 ppm	PH		
Caucho										
Recuperado	Caucho usado	Caucho recuperado	-	16 800 - 63 400	1 000 - 24 000	3 600 - 13 900	3 500 - 12 500	10.9 - 12.2	Alto DBO, alto olor, altos sólidos suspendidos, altos cloruros.	Puede privar a un cauce de casi todos los usos.
Sintético	Butadieno, estireno, etc.	Caucho sintético.	115	1 900 - 9 600	60 - 2 700	-	168	5.4		

Fuente: Nelson Nemerow, Theories and practices of industrial waste treatment, Addison Weslwy, Reading, Massachusetts, 1963.

Cuadro 46

Industria	Material entrante	Producto final	Carga orgánica por unidad de producción gr/cuero a/	Características proncipales del residuo líquidos			Población equivalente hab/cap.día c/	Comentarios generales	Efectos contaminantes de los residuos
				Volumen lt/cuero b/	Concentración DBO_5 ppm	Sólidos suspendidos ppm			
Curtiembres									
Vacuno	Piel de animal	Cuero	1 120 - 2 100	1 400	800 - 1 500	2 200 - 8 000	20.7 - 39.0	Provocan coloración, depósito de barros, materiales flotantes.	Disminuye el oxígeno disuelto de los ríos. Sedimentación. Afecta a la vida acuática.
Becerro	Piel de animal	Cuero	240 - 450	300	800 - 1 500	2 200 - 8 000	4.4 - 8.3		
Oveja	Piel de animal	Cuero	160 - 300	200	800 - 1 500	2 200 - 8 000	3.0 - 5.6		

Fuentes: Juan Pablo Schifini, "Residuos industriales líquidos en curtiembres", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

a/ En gr/cuero terminado.
b/ En litros de residuo por cada cuero terminado.
c/ En habitantes/cuero diario. Base DBO_5.

Cuadro 47

Industria	Material entrante	Producto final	Características de los residuos		Comentarios generales
			Volumen	Catalogación de residuos	
Radioactivos					
Uranio				Baja actividad: < 0.3 microcurie/lt. Actividad intermedia: < 0.3 curie/lt. Alta actividad: 100 - 1000 curie/lt.	Los residuos de la etapa de extracción, tiene un alto contenido de sólidos sedimentables.
Extracción	Mineral	Isótopo extraído	2.16 - 2.88 m^3/ton. de material extraído		
Refinación	Mineral	Uranio refinado	4 m^3/ton. de uranio elaborado		
Re-refinación	Mineral	Uranio re-refinado	0.5 m^3/kg de uranio re-refinado		

Fuente: Walter Dummer, "Residuos radioactivos", Manual del curso de post grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales. Universidad de Chile, Santiago, 1966.

Anexo II

INFORMACION ESTADISTICA DE ARGENTINA, BRASIL Y MEXICO

/Cuadro 48

Cuadro 48

ARGENTINA: VALOR AGREGADO Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (CIIU REV - 2)

(En millones de dólares a precios de 1970)

CIIU Rev.2	Agrupación	1950	1960	1970	1976	Tasa de crecimiento 1950-1960	1960-1970	1970-1976
311/12	Alimentos	1 068	1 143	1 616		0.7	3.5	
313	Bebidas	289	427	829	2 986	4.0	6.9	2.2
314	Tabaco	113	125	181		1.0	3.8	
321	Textiles	559	656	819		1.6	1.9	
322	Vestuario	282	239	244	1 684	-1.6	1.0	4.9
323	Cueros	82	90	117		0.9	2.7	
324	Calzado	111	141	85		2.4	5.0	
332	Muebles	41	50	64	50	2.0	2.5	-4.0
342	Imprentas y editoriales	193	216	330	382	11.9	4.3	2.5
352	Productos farmacéuticos a/							
361	Objetos barro, loza y porcelana	31	29	53	54	-0.7	6.2	0.3
390	Diversos	66	74	106	116	1.2	3.7	1.5
	Subtotal Grupo A	2 835	3 190	4 444	5 272	1.2	3.4	2.9
331	Maderas y corcho	75	87	138	107	1.5	4.7	-4.2
341	Papel	82	103	223	258	2.3	8.0	2.5
351	Industrias químicas	36	65	234		6.1	13.7	
352	Productos químicos	177	225	616		6.3	6.6	
353	Refinerías de petróleo	244	453	882	2 700	6.4	6.9	4.6
354	Productos de petróleo	22	15	64		-3.8	15.6	
355	Productos de caucho	54	98	191		6.1	6.9	
356	Productos plásticos	4	32	74		23.1	8.7	
362	Vidrio y sus productos	49	48	96	445	-0.2	7.2	0.3
369	Productos minerales no metálicos	136	172	340		2.4	7.1	
371	Industrias básicas de hierro y acero	55	178	500	552	12.5	10.9	1.7
372	Industrias básicas no ferrosa	47	83	117	108	5.9	3.5	-1.3
	Subtotal Grupo B	981	1 659	3 475	4 170	5.4	7.7	3.1
381	Productos metálicos	302	428	957	934	3.5	8.4	-0.4
382	Maquinaria no eléctrica	93	328	521	1 022	13.4	4.7	11.9
383	Maquinaria eléctrica	44	203	319	382	16.5	4.5	3.0
384	Material de transporte	135	430	882	1 048	12.3	7.4	3.0
385	Fabricación equipo profesional	5	13	32	40	10.0	9.4	3.8
	Subtotal Grupo C	579	1 402	2 711	3 426	9.2	6.8	4.0
	Total	4 395	6 251	10 630	12 868	3.6	5.5	3.2

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

Cuadro 49

BRASIL: VALOR AGREGADO Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (CIIU REV - 2)

(En millones de dólares a precios de 1970)

CIIU Rev.2	Agrupación	1950	1960	1970	1976	Tasa de crecimiento 1950-1960	1960-1970	1970-1976
311/12	Alimentos	586	1 050	1 693	2 590	6.0	4.9	7.3
313	Bebidas	132	197	289	451	4.1	3.9	7.7
314	Tabaco	56	98	164	246	5.8	5.3	7.0
321	Textiles	696	1 107	1 205	1 644	4.7	0.9	5.3
322	Vestuario a/	268*	355*	403	559	2.9	1.3	5.6
323	Cueros			39				
332	Muebles	100*	175	226	440	5.8	2.6	11.7
342	Imprentas y editoriales	126	294	464	590	8.8	4.7	4.1
352	Productos farmacéuticos b/							
361	Objetos barro, loza y porcelana c/							
390	Diversos	40	96	188	352	9.1	7.0	11.0
	Subtotal Grupo A	2 004	3 372	4 671	6 872	5.3	3.3	6.6
331	Maderas y corcho	126*	244	315	612	6.0	2.6	11.7
341	Papel	80	153	327	442	6.7	7.9	5.2
351	Industrias químicas							
352	Productos químicos							
353	Refinerías de petróleo	148	833	2 353	4 861	18.9	10.9	12.9
354	Productos de petróleo							
355	Productos de caucho							
356	Productos plásticos							
362	Vidrio y sus productos	165	390	743	1 438	9.0	6.7	11.6
369	Productos minerales no metálicos							
371	Industrias básicas de hierro y acero	164	394	943	1 673	9.2	9.1	10.0
372	Industrias básicas no ferrosa							
	Subtotal Grupo B	683	2 014	4 681	9 026	11.4	8.8	11.6
381	Productos metálicos		288	540	1 395		6.5	10.0
382	Maquinaria no eléctrica		543	878	1 735		7.4	12.0
383	Maquinaria eléctrica	288	346	666	1 359		12.0	12.6
384	Material de transporte		409	1 004	2 509		11.2	16.5
385	Fabricación equipo profesional			77				
	Subtotal Grupo C	288	1 586	3 165	6 998	15.4	10.1	14.1
	Total	2 975	7 876	12 517	22 896	8.3	6.6	10.6

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

a/ Incluye calzado.

b/ Incluido en 252 Grupo B.

c/ Incluido en 369 Grupo B.

Cuadro 50

MEXICO: VALOR AGREGADO Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA (CIIU REV - 2)

(En millones de dólares a precios de 1970)

CIIU Rev.2	Agrupación	1950	1960	1970	1975	Tasa de crecimiento 1950-1960	1960-1970	1970-1975
311/12	Alimentos	410	799	1 469		6.9	6.7	
313	Bebidas	157	305	637	2 852	6.9	7.6	4.0
314	Tabaco	75	146	238		6.9	5.0	
321	Textiles	297	411	853	1 185	3.3	7.6	6.8
322	Vestuario	113	169	389	533	4.1	4.8	6.5
323	Cueros	23	30	54	64	2.7	6.1	3.5
324	Calzado a/							
332	Muebles	75	71	119	148	0.5	5.3	4.6
342	Imprentas y editoriales	107	165	346	443	4.4	7.7	5.1
352	Productos farmacéuticos b/							
361	Objetos barro, loza y porcelana	12	24	54	88	7.2	8.4	10.3
390	Diversos c/							
	Subtotal Grupo A	1 269	2 120	4 159	5 313	5.3	7.0	5.0
331	Maderas y corcho	88	83	140	174	0.6	5.4	4.4
341	Papel	70	134	346	420	6.7	10.0	4.0
351	Industrias químicas	139	462	1 274	1 875	12.8	10.7	8.0
352	Productos químicos			443 / 831				
353	Refinerías de petróleo	82	262	540	757	12.3	8.1	5.8
354	Productos de petróleo			32				
355	Productos de caucho	53	119	238	341	8.4	7.2	7.5
356	Productos plásticos	24	77	184	256	12.4	9.1	6.8
362	Vidrio y sus productos	32	68	151	789	7.8	8.3	10.2
369	Productos min. no metálicos	69	145	335		7.7	8.7	
371	Industrias básicas de hierro y acero	67	239	605	1 257	13.6	9.7	6.7
372	Industrias básicas no ferrosa	34	119	302		13.3	9.8	
	Subtotal Grupo B	658	1 708	4 147	5 869	10.0	9.3	7.2
381	Productos metálicos	75	266	691	828	13.5	10.0	3.7
382	Maquinaria no eléctrica	30	75	324	1 325		15.8	6.4
383	Maquinaria eléctrica		196	648		9.6	12.7	
384	Material de transporte	77	174	680	1 211	8.5	14.6	12.2
385	Fabricación equipo profesional	33	67	151	172	7.3	8.5	2.6
	Subtotal Grupo C	215	778	2 494	3 536	13.7	12.4	7.2
	Total	2 142	4 606	10 800	14 718	8.0	8.9	6.4

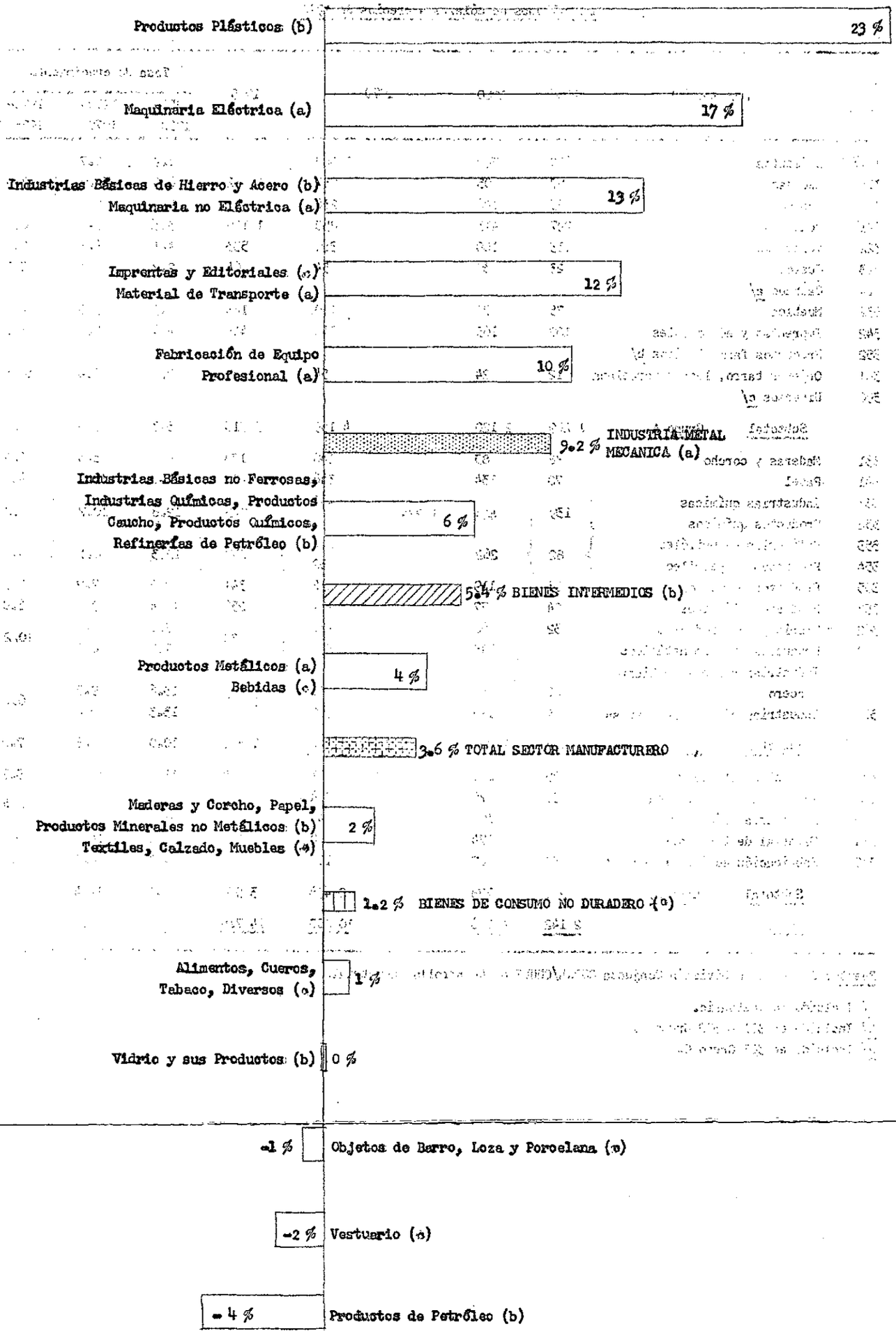
Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

a/ Incluido en vestuario.
b/ Incluido en 351 - 352 Grupo B.
c/ Incluido en 385 Grupo C.

Cuadro 51

ARGENTINA (1950 - 1960)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

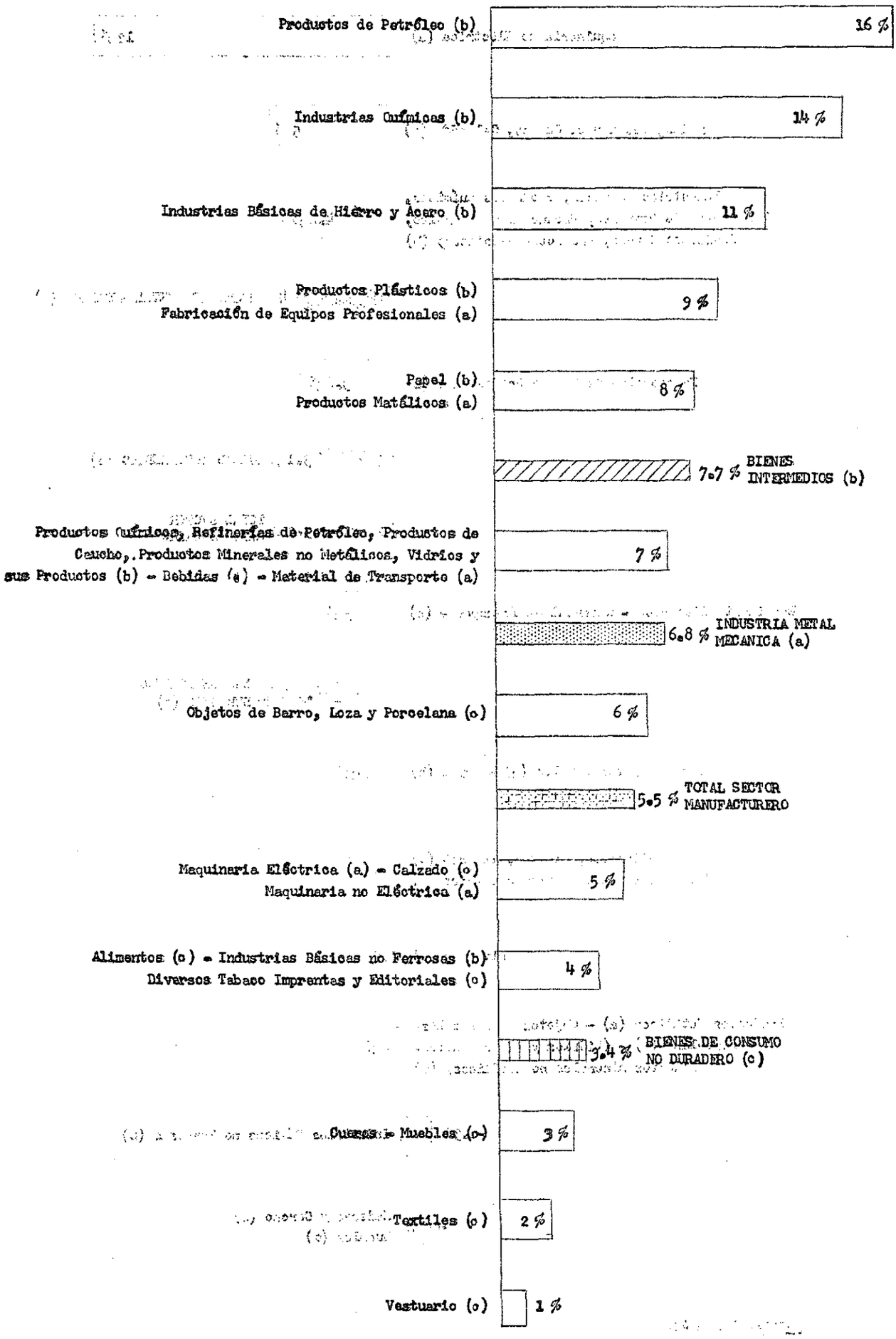


Fuente: Cuadro 48.

Cuadro 52

ARGENTINA (1960 - 1970)

TASAS DE CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

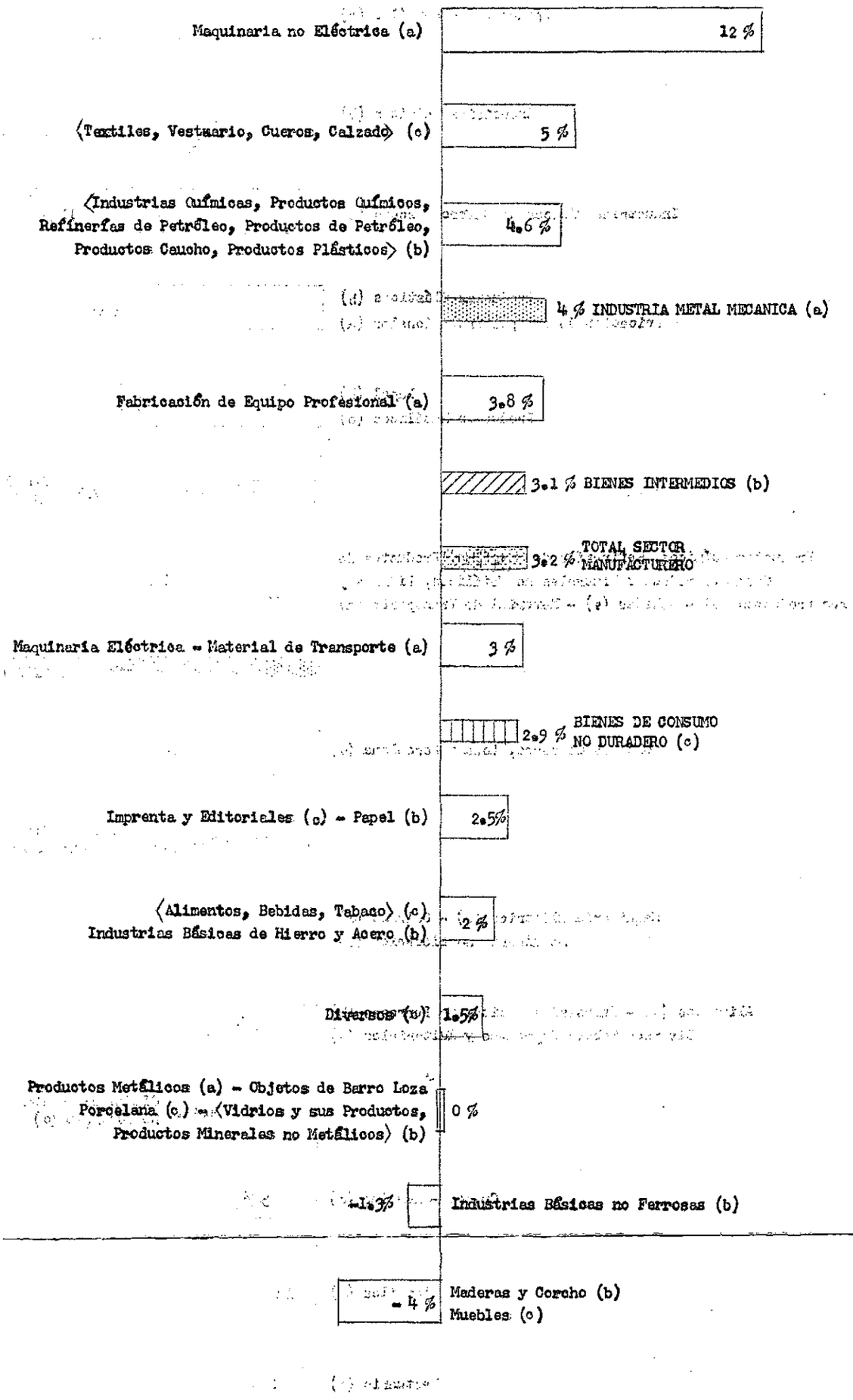


Fuente: Cuadro 48.

Cuadro 53

ARGENTINA (1970 - 1976)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

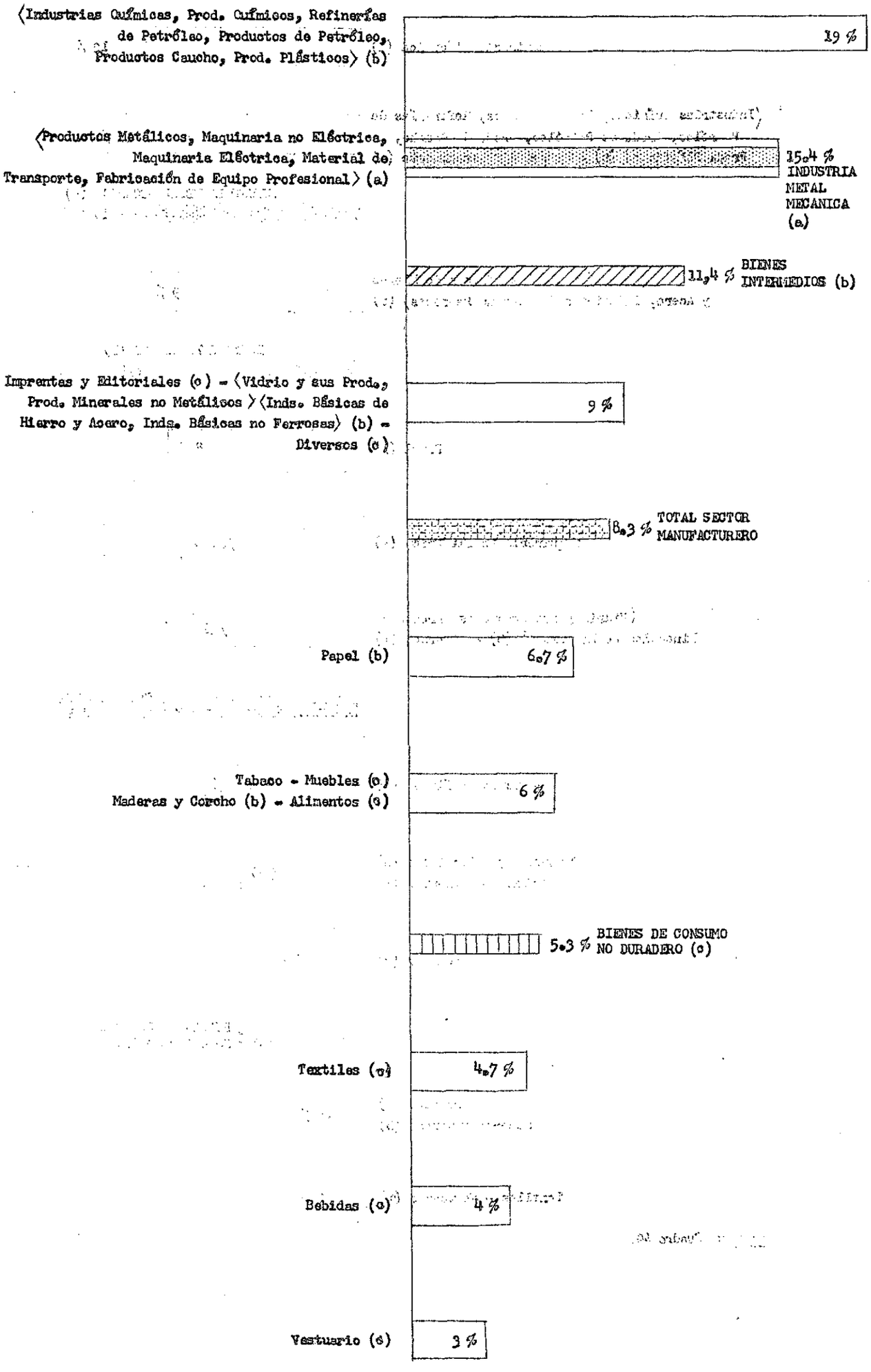


Fuente: Cuadro 48.

Cuadro 54

BRASIL (1950 - 1960)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

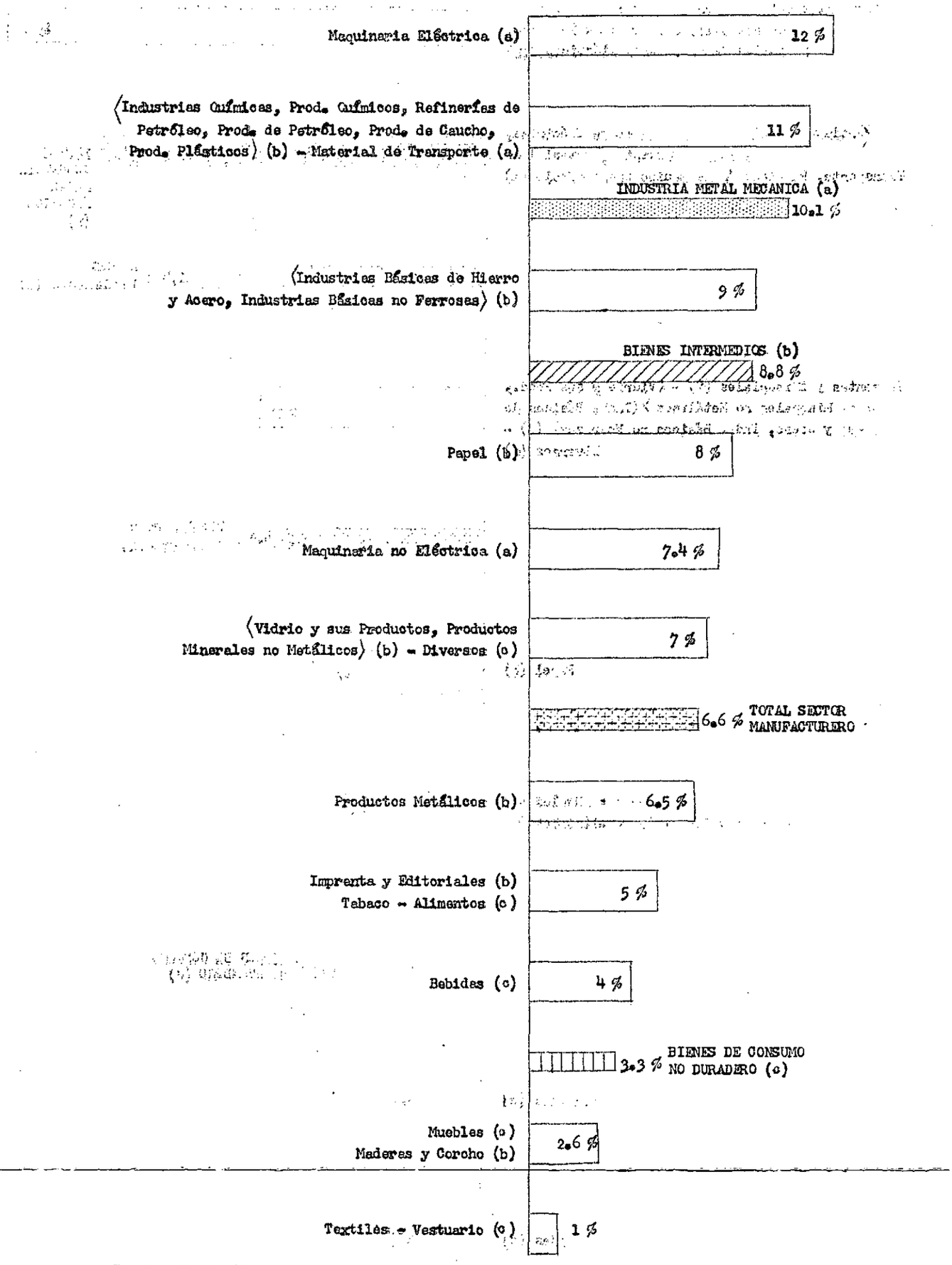


Fuente: Cuadro 49.

Cuadro 55

BRASIL (1960 - 1970)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

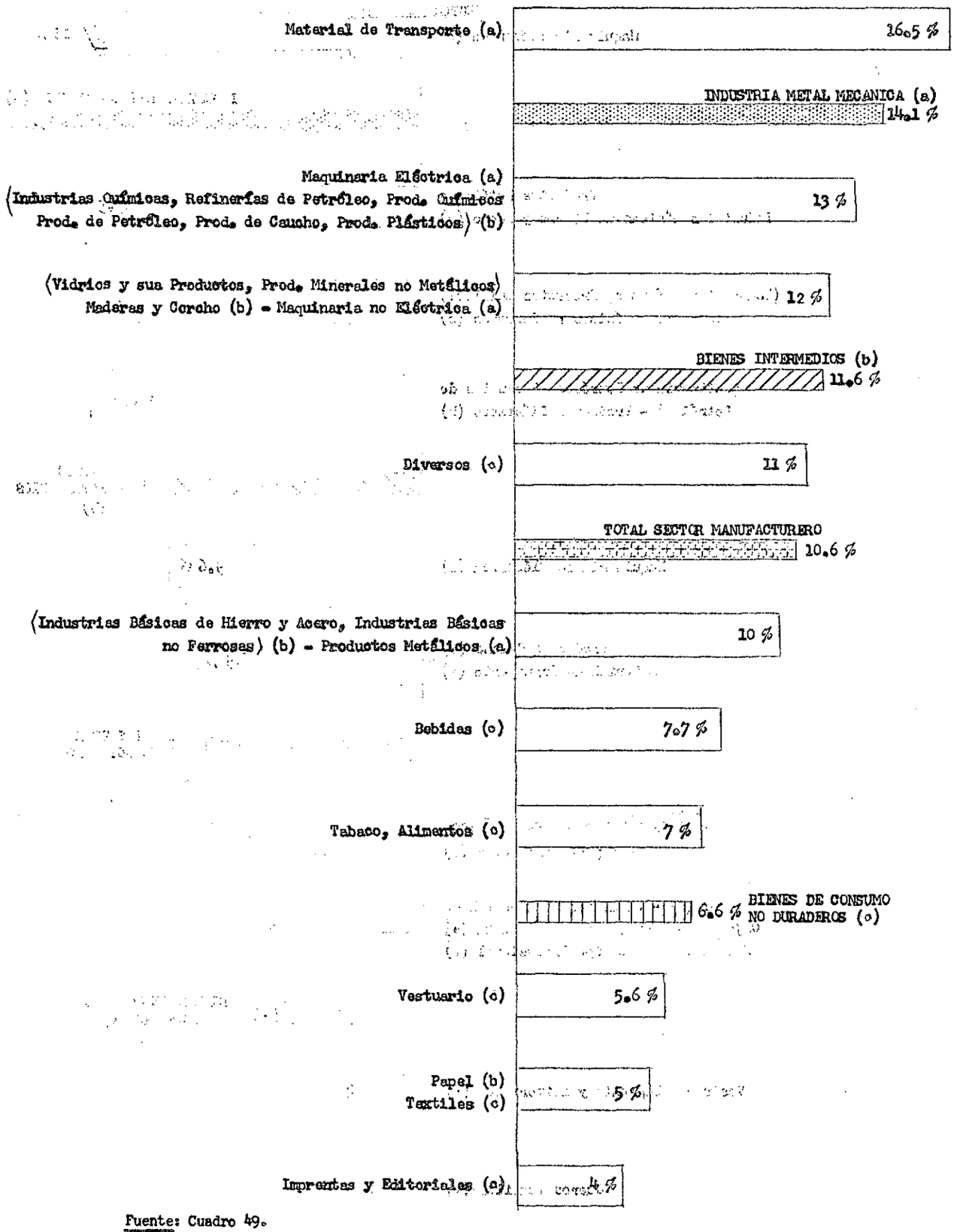


Fuente: Cuadro 49.

Cuadro 56

BRASIL (1970 - 1976)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

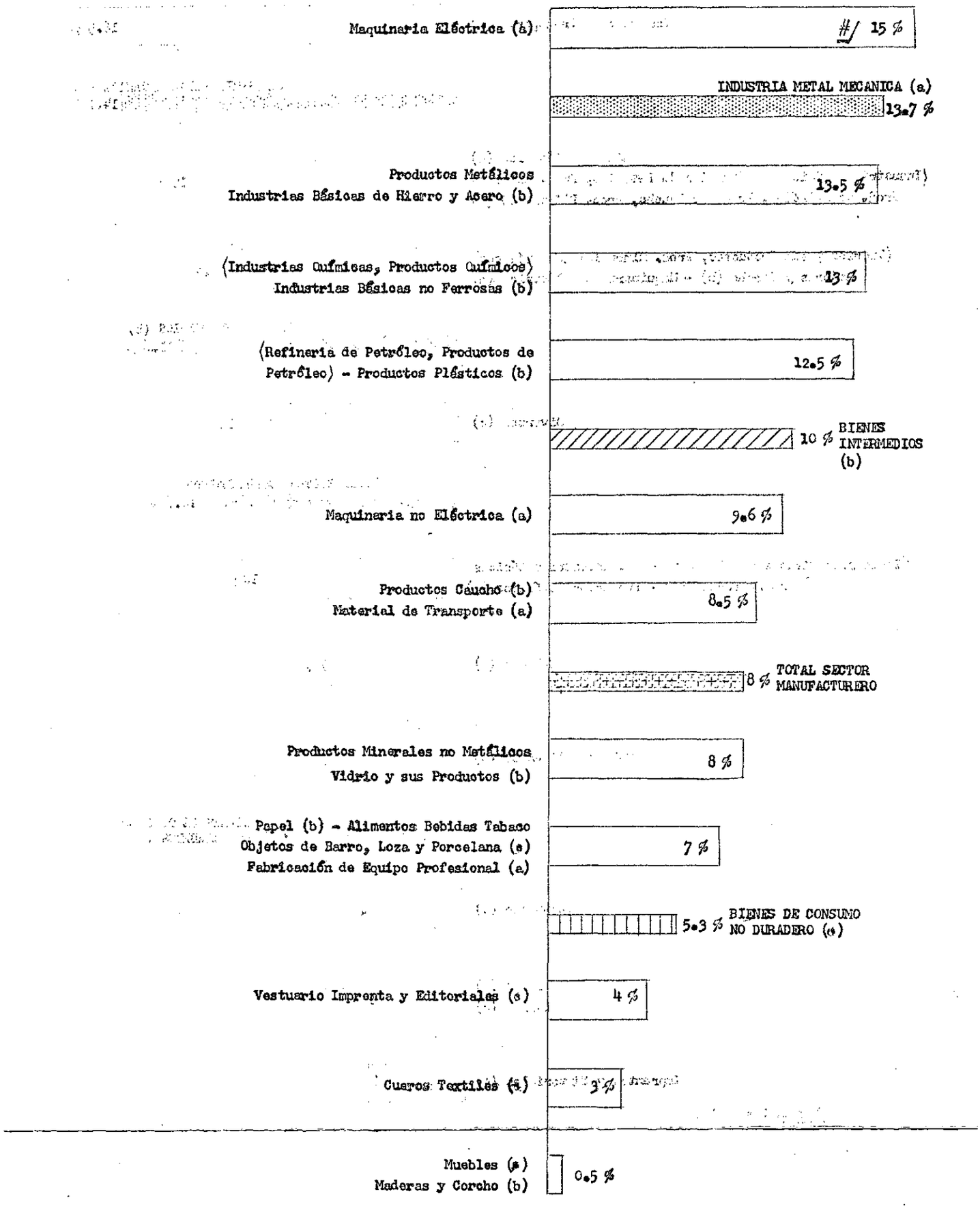


Fuente: Cuadro 49.

Cuadro 57

MEXICO (1950 - 1960)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)



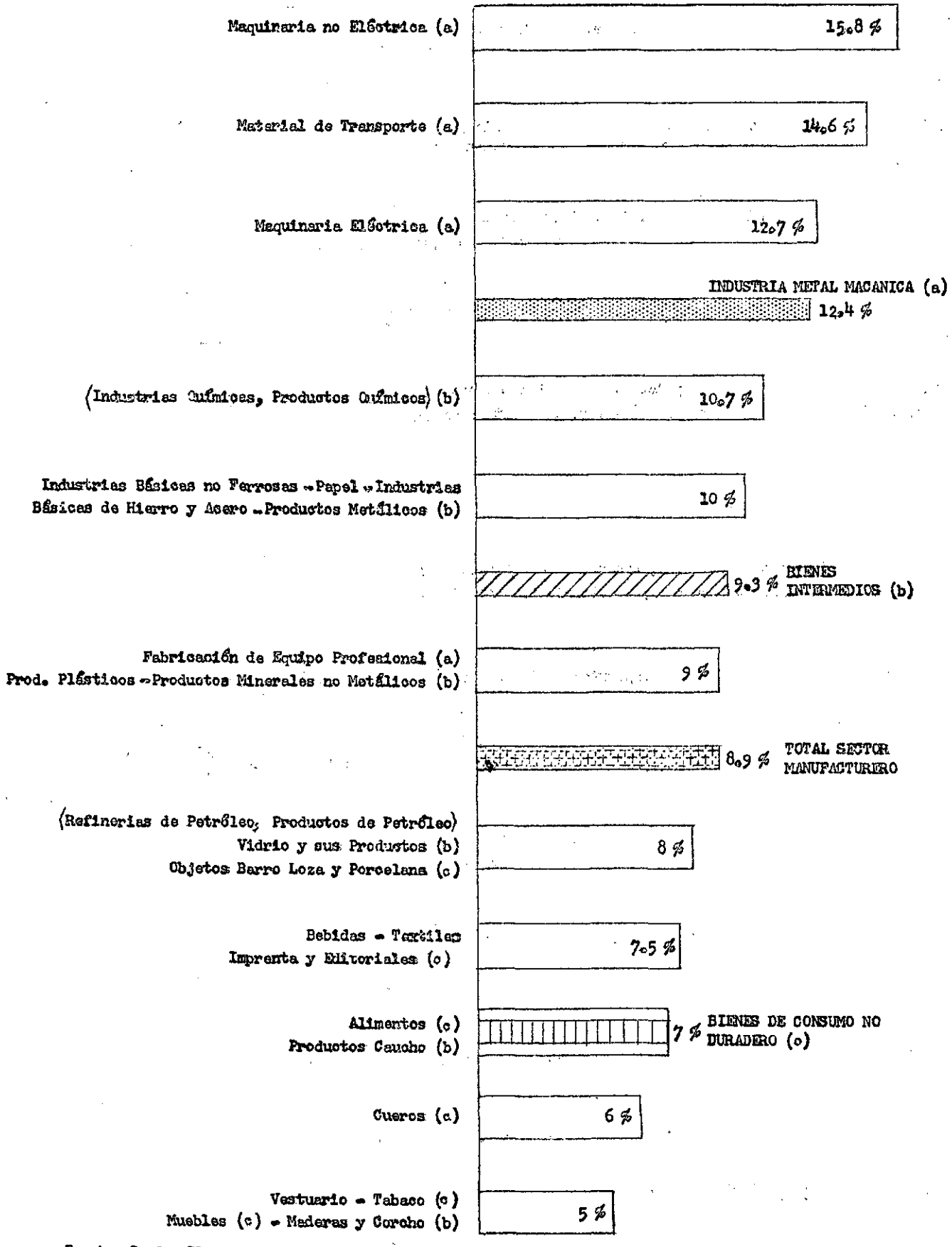
Fuente: Cuadro 50.

Nota: #/ Corresponde a bienes con tasa de crecimiento mayores que 15 %

Cuadro 58

MEXICO (1960 - 1970)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev. - 2)

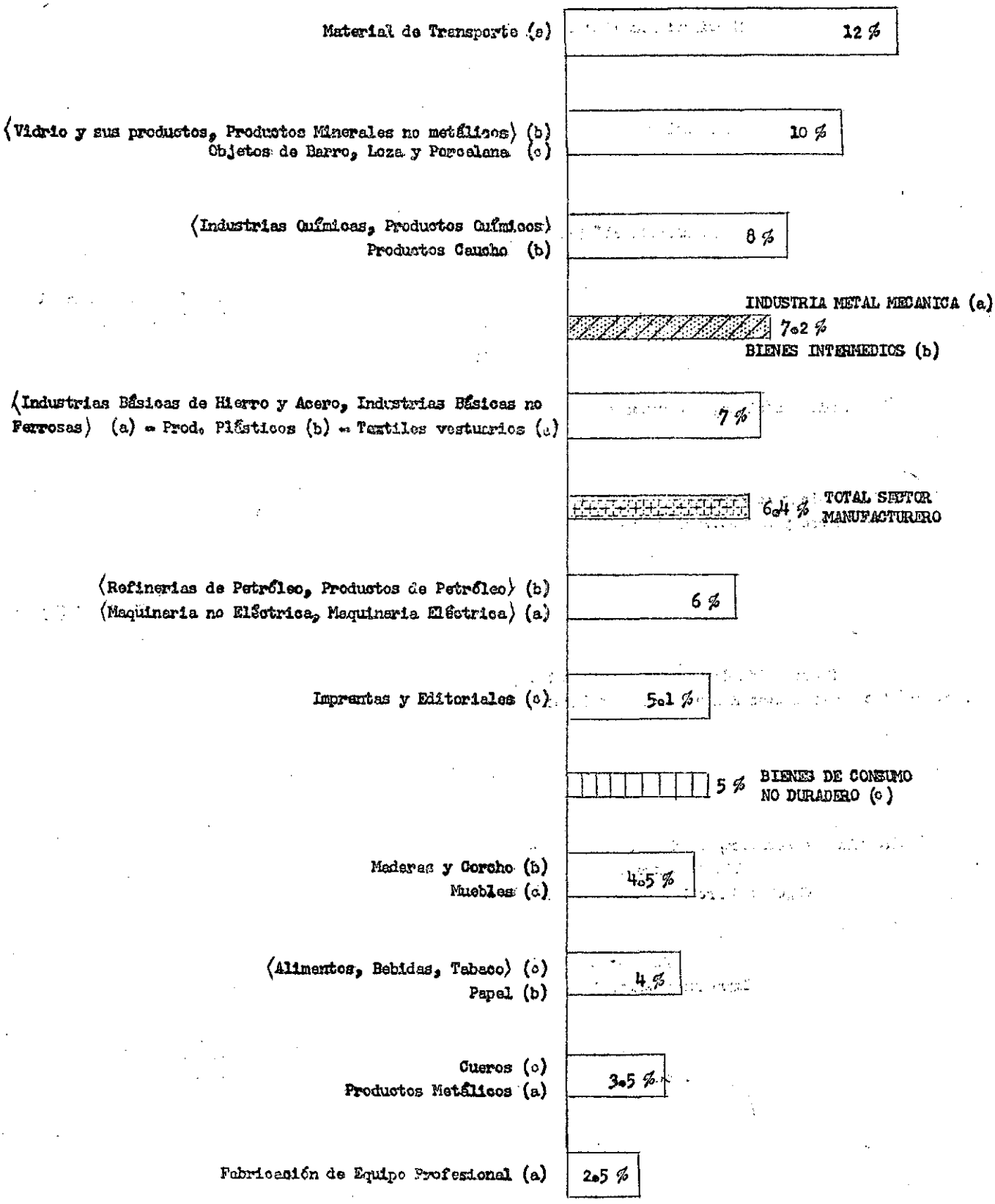


Fuente: Cuadro 50

Cuadro 59

MEXICO (1970 - 1975)

TASAS DE CRECIMIENTO DEL SECTOR MANUFACTURERO POR RAMAS (CIIU Rev-2)



Fuente: Cuadro 50.

Cuadro 60

ARGENTINA: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MANUFACTURADOS

	1960	1970	Tasa de crecimiento 1960-1970	1974	Tasa de crecimiento 1970-1974
Pasta para papel a/	73.3	205.8	10.9	305.2	10.1
Papel a/					
Papel para diarios	9.3	3.2	-10.1	0.1	-58.0
Otros papeles y cartones	281.2	640.3	8.6	826.7	6.6
Metales a/					
Arrabio	180.7	801.7	16.1	1 047.0	6.9
Lingotes de acero	277.0	1 774.2	20.4	2 036.2	3.5
Acero laminado en caliente	789.3	2 041.0	10.0	2 283.2	9.2
Planchas y láminas	90.5	740.9	23.4	778.4	1.2
Hojalata	-	17.9		67.0	39.1
Rieles y perfiles pesados	26.4	119.9	16.3	119.9*	0.0
Barras y perfiles livianos	497.1	881.0	5.9	973.2*	2.5
Alabrón	175.3	265.5	4.2	334.4	5.9
Derivados del petróleo b/					
Diesel oil	1 106.3	1 893.2	5.5	1 680.0	-2.9
Fuel oil	6 594.2	8 950.3	3.1	8 639.0	-0.9
Gasolina	2 635.3	5 375.3	7.4	6 106.0	3.2
Queroseno	1 263.8	1 093.8	-1.4	1 053.0	0.9
Productos químicos a/					
Acido sulfúrico	132.0	179.7	3.1	243.2	7.9
Soda cáustica	35.6	94.8	10.3	117.0	0.9
Productos plásticos a/					
Polietileno	-	30.2		31.0	0.7
Poliestireno	4.8	18.2	14.3	21.1	3.8
Policloruro de vinilo	1.9	32.1	32.7	47.0	10.0
Resinas acrílicas	0.0 c/	0.3		0.5	13.6
Vehículos d/					
Automotores para pasajeros	49.5	169.1	13.1	213.8	6.0
Automotores comerciales	38.7	49.0	2.4	66.2	7.8
Otros tipos	0.9 c/	0.1	-35.6	-	
Tractores	13.6 c/	10.6	-1.0	24.5	23.3
Lavarropas d/	104.1	156.9	4.2	224.9	9.4
Refrigeradores d/	205.6	236.7	1.4	270.3	3.4
Receptores T.V. d/	125.0	193.6	4.5	279.4	9.6
Cemento a/	2 638.9	4 769.6	6.1	5 409.6	3.2
Fibras sintéticas a/	12.0	34.5	11.1	64.0	16.7
Fertilizantes a/	2.5	35.3	30.3	40.0	3.2
Neumáticos d/	1 677.5	3 937.4	8.9	4 838.7	5.3
Cámaras d/	1 417.7	3 089.0	8.1	3 470.9	3.0

Fuente: Naciones Unidas, Anuario Estadístico de América Latina, 1976.

a/ Miles de toneladas.
b/ Miles de m^3.
c/ Producción del año 1965.
d/ Miles de unidades.

Cuadro 61

ARGENTINA: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS

	1961/1965	1970	Tasa de crecimiento 1961/1965-1970	1976*	Tasa de crecimiento 1970-1976
Cereales a/					
Trigo	7 541.0	4 920.0	5.9	11 200.0	14.7
Maíz	4 984.0	9 360.0	9.4	5 855.0	-7.5
Arroz	193.0	407.0	11.3	309.0	4.5
Avena	676.0	360.0	-8.6	530.0	6.7
Cebada	679.0	367.0	-8.4	760.0	13.0
Otros productos a/					
Algodón	115.0	145.0	3.4	140.0	-0.5
Tabaco	50.3	66.0	4.0	94.6	6.2
Madera en troncos		11.8		11.5	-0.4
Soja	12.0	27.0	12.3	695.0	71.8
Lana	224.0b/	200.0c/		176.0d/	
Ganadería e/					
Ganado bovino	43 096	48 440	1.7	58 174	3.1
Ganado ovino	48 023	43 000	-1.6	35 000	-3.4
Ganado porcino	3 476	4 400	3.4	4 127	-1.1
Ganado equino	3 696	3 620	-0.3	3 500	-0.5
Ganado asnal	112	94	-2.5	90	-0.7
Ganado mular	311	200	-6.1	165	-3.1

Fuente: Naciones Unidas, Yearbook, 1977.

a/ Miles de toneladas.
b/ Producción del período 1967/1968.
c/ Producción del período 1970/1971.
d/ Producción del período 1976/1977.
e/ Miles de cabezas.

Cuadro 62

ARGENTINA: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS

	1961	1970	Tasas de crecimiento	1976*	Tasas de crecimiento
	En miles de toneladas		1961-1970	(en miles de toneladas)	1970-1976
Petróleo bruto	13 312.0a/	20 026.0	6.0	20 800.0	0.6
Carbón mineral	273.0a/	616.0	12.3	615.0	0.0
Uranio	36.0	45.0	2.5	50.0	1.8
Fierro	60.0	107.0	6.6	160.0	7.0
Antimonio	-	-		3.0	
Cobre	0.5	0.5	0.0	0.3	-8.2
Plomo	28.4	35.6	7.8	33.0	-1.3
Manganeso	13.3	10.2	3.0	11.5	2.0
Plata	63.6	88.0	3.7	54.0	7.8
Zinc	32.2	39.0	2.2	40.5	0.6
Azufre	28.0	40.0	4.0	14.0	-65.0

Fuente: Naciones Unidas, Yearbook. 1970 y 1976.

a/ Producción correspondiente al promedio de los años 1961 y 1965.
b/ Producción del año 1967.

Cuadro 63

ARGENTINA: CONSUMO ENERGETICO

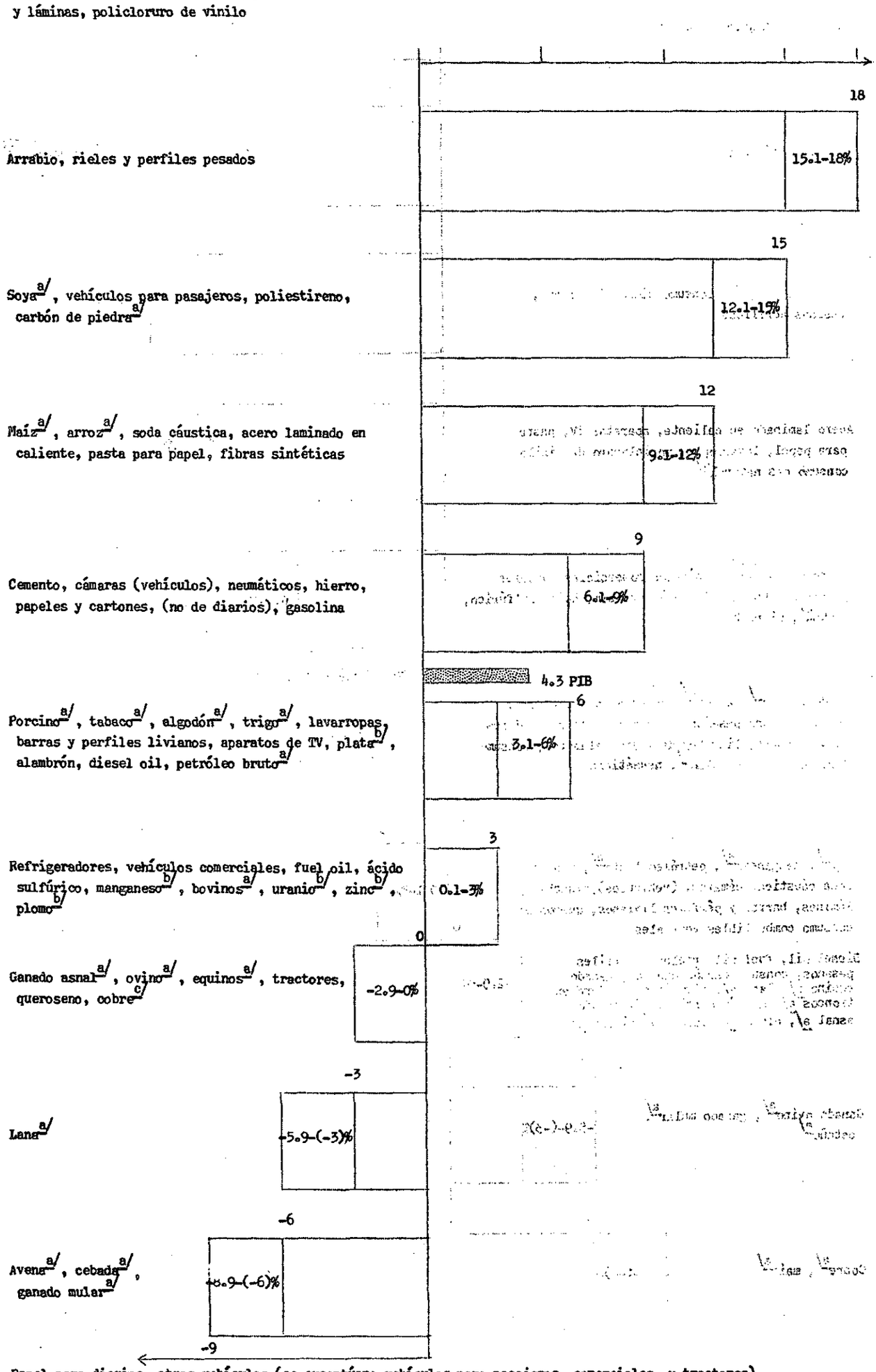
(En miles de toneladas de petróleo equivalente de 10 700 Kcal/Kg)

	1950	1976	Tasa de crecimiento 1950-1976
Derivados del petróleo	7 307.0	21 077.0	4.2
Gas natural	464.0	6 708.0	10.8
Hidroelectricidad	77.0	2 270.0	13.9
Combustibles - vegetales	1 457.0	1 695.0	0.6
Carbón mineral	1 250.0	924.0	-1.0

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

Cuadro 64

ARGENTINA: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, MANUFACTUREROS Y MINEROS, 1960-1970



Papel para diarios, otros vehículos (se exceptúan: vehículos para pasajeros, comerciales, y tractores).

Fuentes: Ver cuadros, 60, 61 y 62.

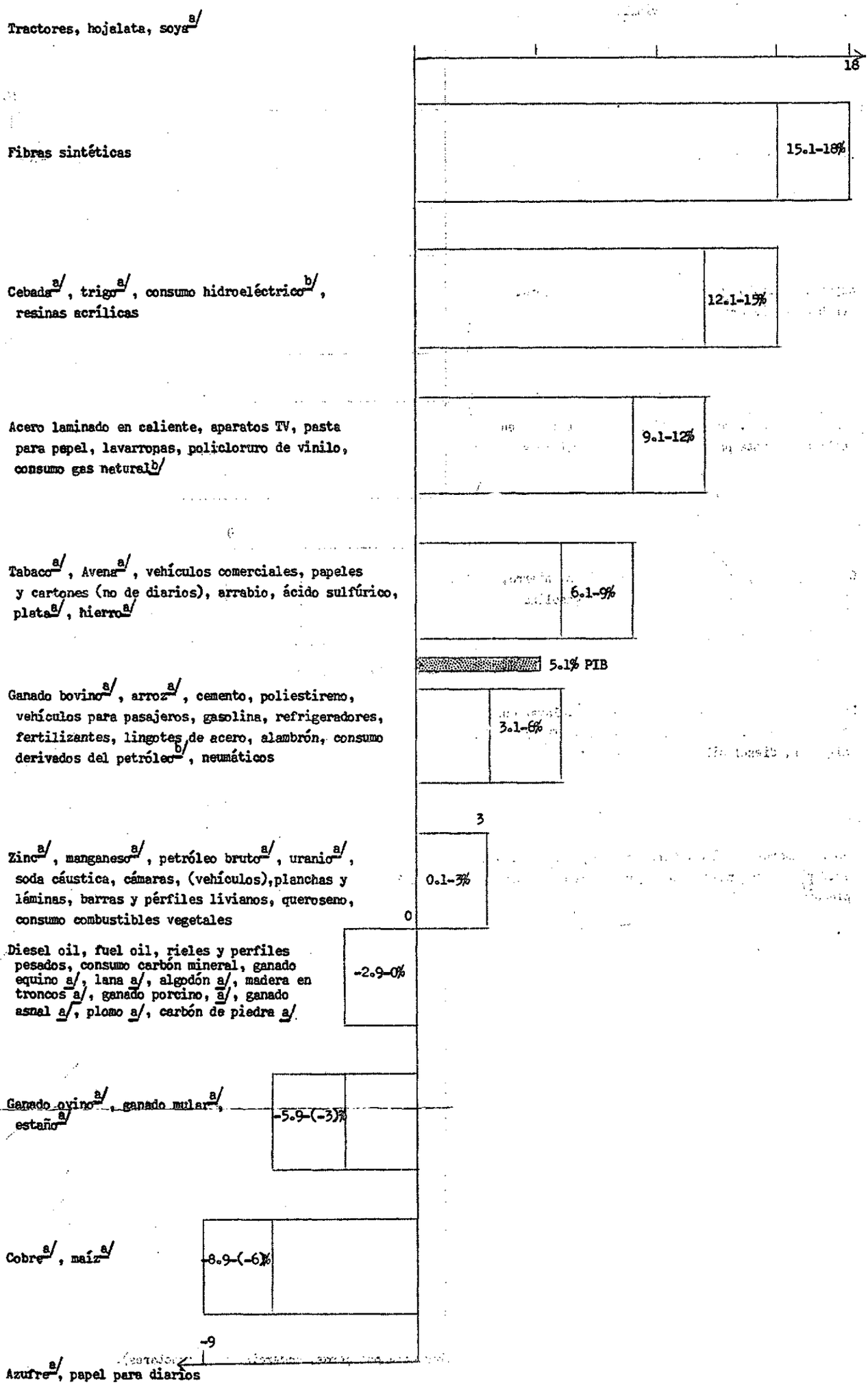
a/ El período considerado es el (1961-1965/1970).

b/ El período considerado es el (1961-1970).

c/ El período considerado es el (1967-1970).

Cuadro 65

ARGENTINA: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS MANUFACTUREROS Y MINEROS, 1970-1974



Fuentes: Ver cuadros 60, 61 y 62.

a/ El período considerado es el (1970-1976).

b/ El período considerado es el (1950-1976).

Cuadro 66

BRASIL: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MANUFACTURADOS

	1960	1970	Tasa de crecimiento 1960-1970	1974	Tasa de crecimiento 1970-1974
Pasta para papel a/	286.4	284.1	11.9	...	1.4
Papel a/					
Papel para diarios	65.8	114.7	29.7	121.9	1.5
Otros papeles y cartones	439.3	1 098.9	9.6	1 583.6	9.6
Metales a/					
Arrabio	1 837.9	4 205.2	8.6	5 847.1	8.6
Lingotes de acero	2 260.1	5 390.4	9.1	7 502.5	8.6
Acero laminado en caliente	1 652.7	4 301.2	10.0	5 750.3	7.5
Planchas y láminas	717.3	2 801.3	11.2	2 608.4	5.8
Hojalata	94.1	234.2	9.5	254.2	2.1
Rieles y perfiles pesados	108.6	196.3	6.1	142.5	-7.7
Barras y perfiles livianos	620.2	1 453.4	8.9	2 185.7*	10.7
Alambrón	170.3	509.7	11.6	813.7	12.4
Derivados del petróleo b/					
Diesel oil	1 575.7	6 628.3	15.4	11 143.0	13.9
Fuel oil	3 748.4	8 928.0	9.1	14 283.0	12.5
Gasolina	3 398.1	9 550.2	10.9	13 168.0	8.4
Queroseno	640.9	1 590.9	9.5	2 152.0	7.8
Productos químicos a/					
Acido sulfurico	210.0				
Soda caústica	69.0	131.1	6.6	189.4	9.6
Productos plásticos a/					
Polietileno	4.5	29.8	20.8	186.8	58.2
Poliestireno	9.7	26.9	10.7	44.9	13.7
Policloruro de vinilo	7.7	46.5	19.7	...	
Resinas acrílicas	0.2	2.8	30.2	...	
Vehículos c/					
Automóviles	37.8	250.3	20.8	530.0	20.6
Camiones leves y med.	35.2	37.4	0.6	40.9	2.3
Camiones pesados y omnibuses	6.5	5.1	-2.4	42.6	70.0
Camonetas carga y pasajeros	34.0	118.1	13.3	253.7	21.0
Utilitarios	19.5	5.2	-12.5	14.9	30.1
Tractores	-	16.7		52.7	33.3
Lavarropas c/	...	...		...	
Refrigeradores c/	260.2d/	500.9	14.0	1 037.7	20.0
Receptores T.V. c/	194.0	725.7	14.1	1 683.0	23.4
Cemento a/	4 444.0	9 002.3	7.3	14 878.4	13.4
Fibras sintéticas a/	45.2	92.0	7.4	169.4*	16.5
Fertilizantes a/	530.9	941.1	5.9	1 359.7	9.6
Neumáticos c/	3 252.5	8 455.5	10.0	16 237.4	17.7
Cámaras c/	2 274.4	5 101.5	8.4	11 030.1	23.1

Fuente: Naciones Unidas, Anuario Estadístico de América Latina, 1976.

a/ Miles de toneladas.
b/ Miles de m^3.
c/ Miles de unidades.
d/ Producción correspondiente al año 1965.

Cuadro 67.

BRASIL: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS

	1961-1965	1970	Tasa de crecimiento 1961-1965/ 1970	1976	Tasa de crecimiento 1970-1976
Cereales a/					
Trigo	574.0	1 844.0	18.1	3 226.0	9.7
Maíz	10 112.0	14 216.0	5.0	17 845.0	3.9
Arroz	6 123.0	7 556.0	3.0	9 560.0	4.0
Avena	20.0	27.0	4.3	39.0	6.3
Otros productos a/					
Algodón	482.0	673.0	4.9	397.0	-8.4
Tabaco	204.1	244.0	2.6	298.5	3.4
Madera en troncos	...	158.8		264.0	0.5
Soja	354.0	1 509.0	23.0	11 227.0	39.7
Cacao	150.9	197.1	3.9	231.8	2.7
Café	1 881.1	754.8	-12.2	389.1	-4.6
Lana	28.0b/	32.0c/	4.5	35.0d/	1.5
Ganadería e/					
Ganado bovino	59 810	75 447	3.4	95 000	3.9
Ganado ovino	19 996	24 449	3.0	25 100	0.4
Ganado porcino	26 544	30 846	2.2	35 500	2.4
Ganado equino	8 693	9 100	0.7	9 600	0.9
Ganado asnal	2 421	2 958	3.0	2 950	0.0
Ganado mular	4 408	4 796	1.2	4 720	-0.3

Fuente: Naciones Unidas, Yearbook, 1977.

a/ Miles de toneladas.
b/ Producción del año 1967/1968.
c/ Producción del año 1970/1971.
d/ Producción del año 1976/1977.
e/ Miles de cabezas.

Cuadro 68

BRASIL: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS

	1961	1970	Tasa de crecimiento	1976	Tasa de crecimiento
	En miles de toneladas		1961-1970	(en miles de toneladas)	1970-1976
Petróleo bruto	4 485.0a/	7 980.0	8.6	8 121.0	5.5
Carbón mineral	1 670.0a/	2 361.0	5.1	3 256.0	16.1
Fierro	6 950.0	24 739.0	15.2	60 596.0	11.9
Bauxita	111.0	510.0	18.5	1 000.0	-10.5
Cobre	2.1	3.9	7.1	2.0	-2.3
Oro	3 690.0	5 830.0	5.2	4 922.0	-5.1
Plata	7.2	11.0	4.8	8.0	-4.7
Manganeso	447.2	1 201.9	11.6	900.0	-3.0
Plomo	4.9	27.8	21.3	23.2	0.6
Niquel	84.0	2 990.0	48.7	3 100.0	21.7
Zinc	1.6b/	18.8	127.3	61.2	0.3

Fuente: Naciones Unidas, Yearbook, 1970 y 1976.

a/ Producción correspondiente al promedio de los años 1961 y 1965.
b/ Producción del año 1967.

Cuadro 69

BRASIL: CONSUMO ENERGETICO

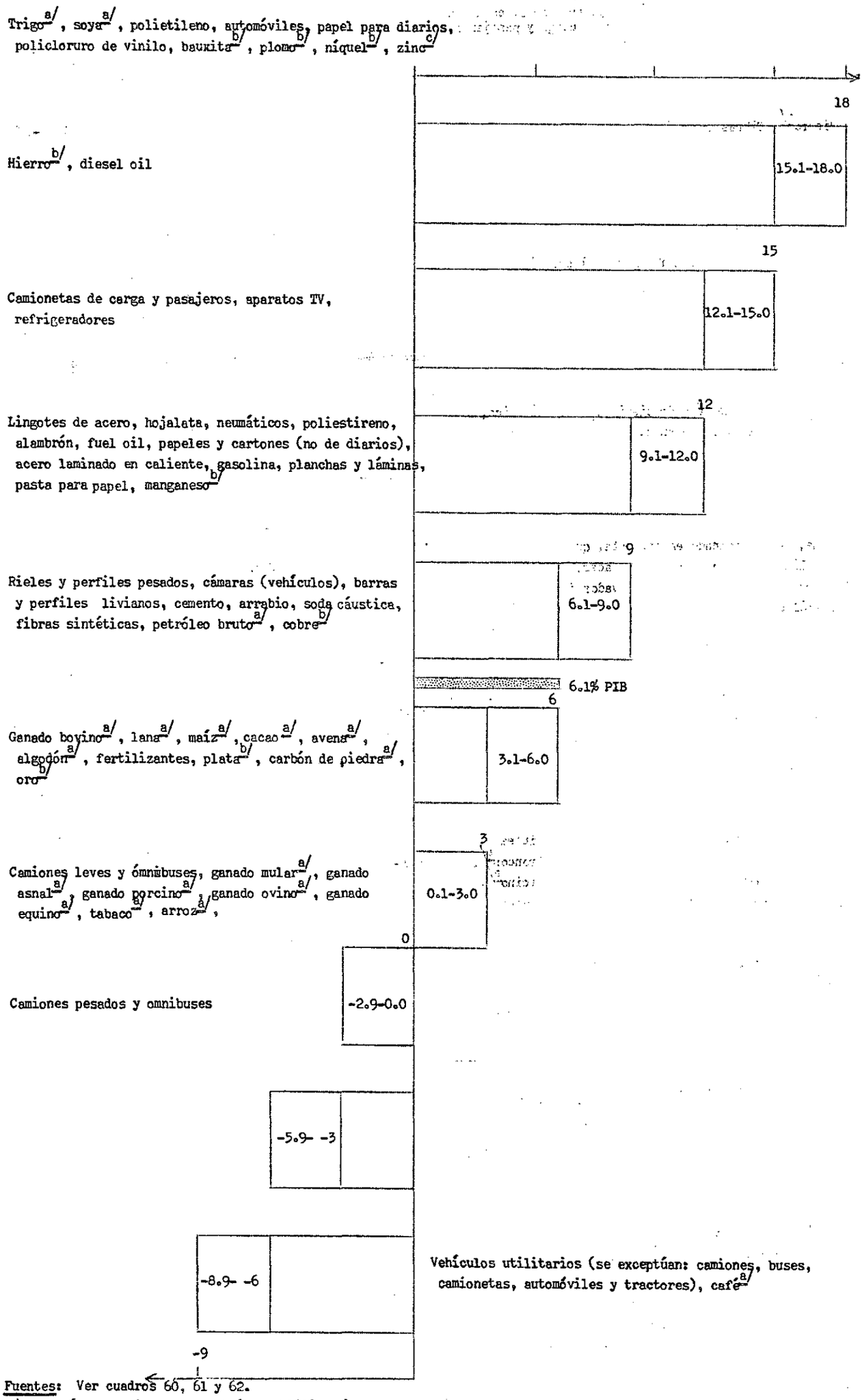
(En miles de toneladas de petróleo equivalente de 10 700 Kcal/Kg)

	1950	1976	Tasa de crecimiento 1950-1976
Derivados del petróleo	4 316.0	42 327.0	9.0
Gas natural	-	482.0	
Hidroelectricidad	3 030.0	24 631.0	8.0
Combustibles - vegetales	9 687.0	16 279.0	2.0
Carbón mineral	1 340.0	4 336.0	5.0

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

Cuadro 70

BRASIL: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, MANUFACTUREROS Y MINEROS, 1960-1970



Fuentes: Ver cuadros 60, 61 y 62.

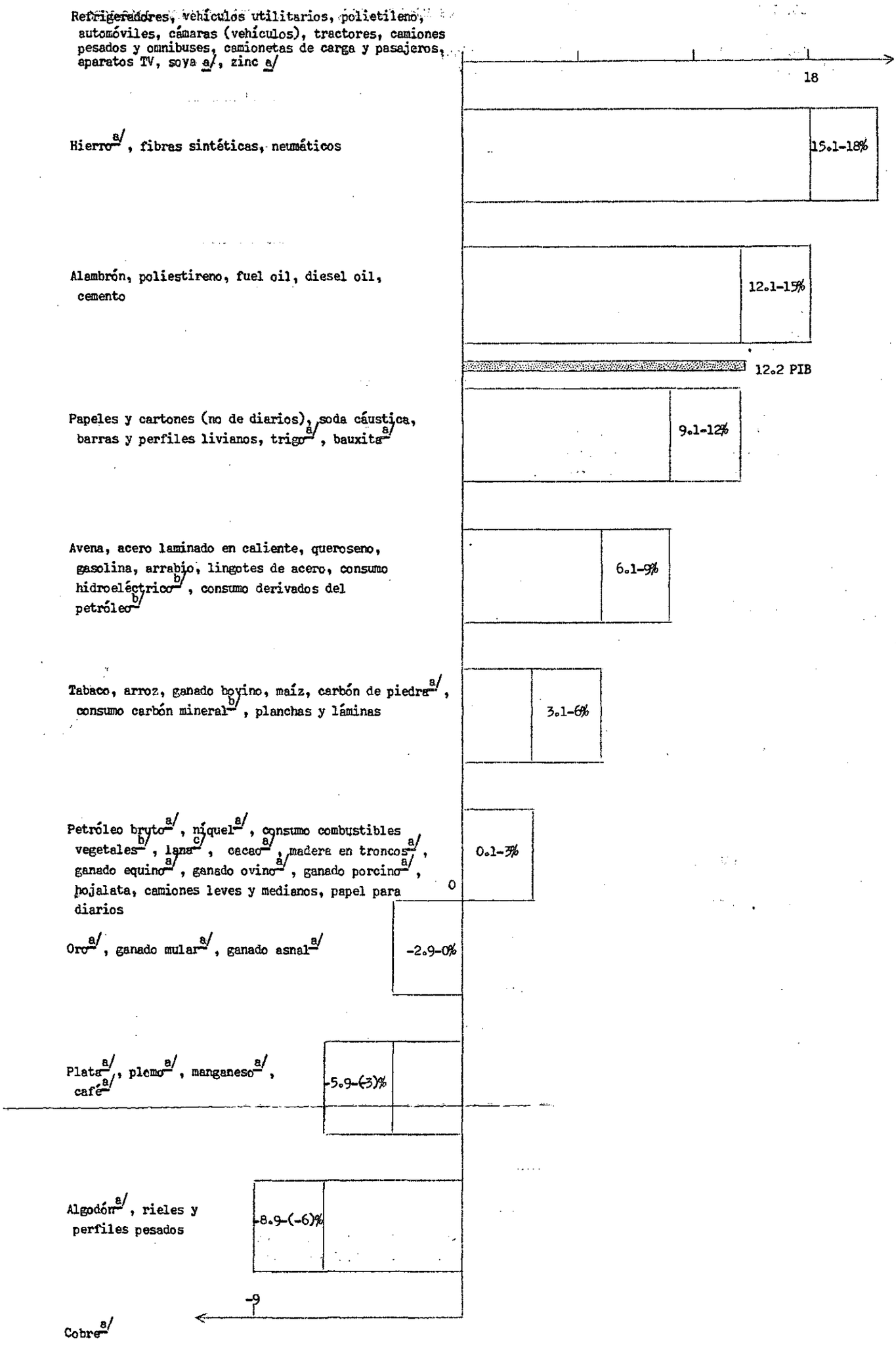
a/ El período considerado es el (1961-1965/1970).

b/ El período considerado es el (1961-1970).

c/ El período considerado es el (1967-1970).

Cuadro 71

BRASIL: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, MANUFACTUREROS Y MINEROS, 1970-1974



Fuentes: Ver cuadros 60, 61 y 62.

a/ El período considerado es el (1970-1976).

b/ El período considerado es el (1950-1976).

c/ El período considerado es el (1970-1971/1976-77).

Cuadro 72

MEXICO: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MANUFACTURADOS

	1960	1970	Tasa de crecimiento 1960-1970	1974	Tasa de crecimiento 1970-1974
Pasta para papel a/	199.0	515.3	10.0	544.8	1.4
Papel a/					
Papel para diarios	13.7	49.8	13.8	52.9	1.5
Otros papeles y cartones	331.3	856.7	10.0	1 061.9	5.5
Metales a/					
Arrabio	669.3	2 263.0	13.0	3 203.3	9.1
Lingotes de acero	1 473.7	3 881.2	10.2	5 137.6	7.3
Acero laminado en caliente	1 241.8	2 878.5	8.8	4 224.9	10.1
Planchas y laminas	609.0	1 434.2	8.9	2 118.2	10.2
Hojalata	64.9	178.9	10.7	138.4	2.6
Rieles y perfiles pesados	68.4	114.6	5.3	232.2	19.3
Barras y perfiles livianos	431.1	943.2	8.1	1 407.9	10.5
Alambrón	110.3	295.1	10.3	403.8	8.2
Derivados del petróleo b/					
Diesel oil	1 895.0	4 834.0	9.8	7 985.0	13.4
Fuel oil	6 688.0	7 574.0	1.3	9 904.0	6.9
Gasolina	4 168.0	8 007.0	6.7	10 445.4	6.9
Queroseno	1 418.0	1 535.0	0.8	2 959.0	17.8
Productos químicos a/					
Acido sulfurico	248.0	1 235.0	17.4	1 471.1	4.5
Soda cáustica	65.9	165.8	9.7	244.8	10.2
Productos plásticos a/					
Polietileno	-	25.8		89.3	36.4
Poliestireno	3.4	17.5	17.8	30.0	14.4
Policloruro de vinilo	3.9	35.2	24.6	49.5	8.9
Resinas acrílicas	0.6c/	1.7	11.0	...	
Vehículos d/					
Automotores para pasajeros	24.8	136.5	56.1	258.7	17.3
Vehículos para carga	19.7	50.4	9.8	89.9	15.6
Tractores	...	3.6		8.0	22.1
Lavarropas d/	46.0	197.5	15.7	289.5	10.0
Refrigeradores d/	45.0	241.4	18.3	376.1	11.7
Receptores T.V. d/	80.0	430.6	18.3	546.8	6.2
Cemento a/	3 089.1	7 259.2	8.9	11 678.0	9.9
Fibras sintéticas a/	21.6	72.9	12.9	190.0	27.1
Fertilizantes a/	77.7	1 405.2	33.6	2 050.0	9.9
Neumáticos d/	1 242.2	3 369.2	10.5	4 734.0	8.9
Cámaras d/	794.5	2 882.0	13.8	4 967.0	14.6

Fuente: Naciones Unidas, Anuario Estadístico de América Latina, 1976.

a/ Miles de toneladas.
b/ Miles de m^3.
c/ Producción correspondiente al año 1965.
d/ Miles de unidades.

Cuadro 73

MEXICO: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS

	1961-1965	1970	Tasa de crecimiento 1961-1965/ 1970	1976	Tasa de crecimiento 1970-1976
Cereales a/					
Trigo	1 672.0	2 676.0	7.0	3 363.0	3.9
Maíz	7 369.0	8 879.0	2.7	8 393.0	-0.9
Arroz	314.0	405.0	3.7	460.0	2.1
Avena	76.0	43.0	7.8	60.0	5.7
Cebada	175.0	238.0	4.5	480.0	12.4
Otros productos a/					
Algodón	497.0	312.0	-6.4	211.0	-6.3
Tabaco	65.6	68.6	0.6	68.0	-0.1
Madera en troncos	...	14.4		14.8	-12.4
Soja	50.0	215.0	23.2	319.0	6.8
Cacao	23.9	28.8	2.7	32.0	1.8
Café	153.3	185.3	2.7	242.2	4.6
Ganadería b/					
Ganado bovino	20 658	24 876	2.7	28 700	2.4
Ganado ovino	5 886	6 113	0.5	5 300	-2.3
Ganado porcino	9 168	10 298	1.7	12 100	2.7
Ganado equino	4 323	5 743	4.1	5 818	0.2
Ganado asnal	3 003	3 519	2.3	2 978	-2.7
Ganado mular	1 779	3 173	8.6	2 648	-2.9

Fuente: Naciones Unidas, Yearbook, 1977.

a/ Miles de toneladas.
b/ Miles de cabezas.

Cuadro 74

MEXICO: PRODUCCION Y TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS MINEROS

	1961	1970	Tasa de crecimiento	1976	Tasa de crecimiento
	En miles de toneladas		1961-1970	(en miles de toneladas)	1970-1976
Petróleo bruto	16 224.0a/	21 501.0	4.1	41 336.0	11.5
Carbón mineral	1 123.0a/	4 263.0	21.0	5 650.0	4.8
Fierro	687.0	2 612.0	16.0	3 644.0	5.7
Antimonio	3 609.0	4 468.0	2.4	2 546.0	-8.9
Cobre	49.3	61.0	24.0	89.0	6.5
Oro	8 357.0	6 166.0	-3.3	5 064.0	-3.2
Plomo	181.3	176.6	-2.6	200.0	2.1
Manganeso	68.7	98.6	4.1	163.2	8.8
Níquel	28.0b/	44.0	16.3	56.0	4.1
Plata	1 255.0	1 332.0	0.7	1 326.0	0.5
Zinc	269.0	266.4	-0.1	259.2	-0.5
Azufre	1 243.0	1 381.0	1.2	2 150.0	7.7

Fuente: Naciones Unidas, Yearbook, 1970 y 1976.

a/ Producción correspondiente al promedio de los años 1961 y 1965.

b/ Producción correspondiente al año 1967.

Cuadro 75

MEXICO: CONSUMO ENERGETICO

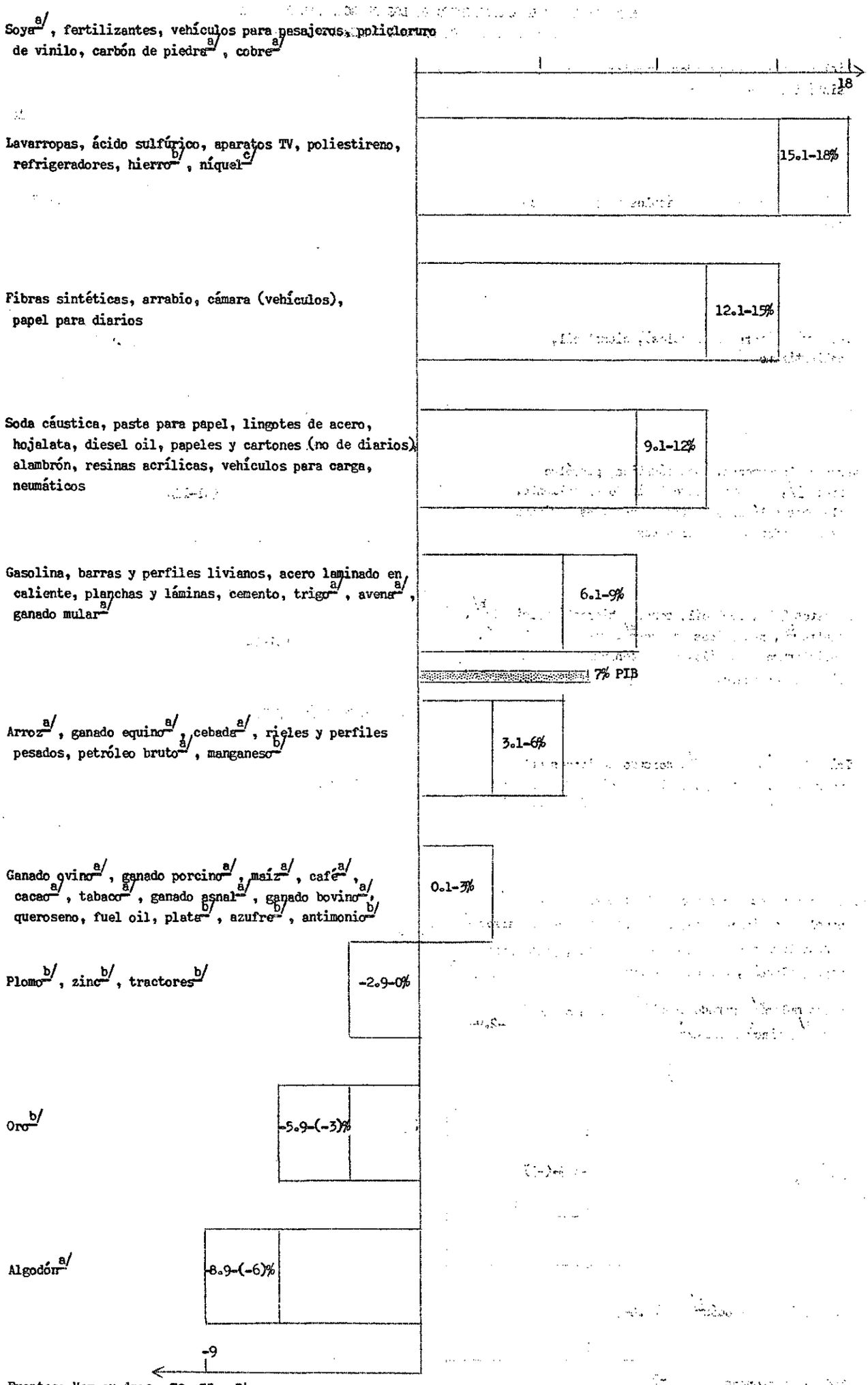
(Miles de toneladas de petróleo equivalente de 10 700 Kcal/Kg)

	1950	1976	Tasa de crecimiento 1950-1976
Derivados del petróleo	7 337.0	34 667.0	6.0
Gas natural	1 144.0	12 618.0	9.7
Hidroelectricidad	821.0	5 142.0	7.0
Combustibles vegetales	4 217.0	5 498.0	1.0
Carbón mineral	660.0	3 809.0	7.0

Fuente: Datos de la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial.

Cuadro 76

MEXICO: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, MANUFACTUREROS Y MINEROS, 1960-1970



Fuentes: Ver cuadros, 72, 73 y 74.

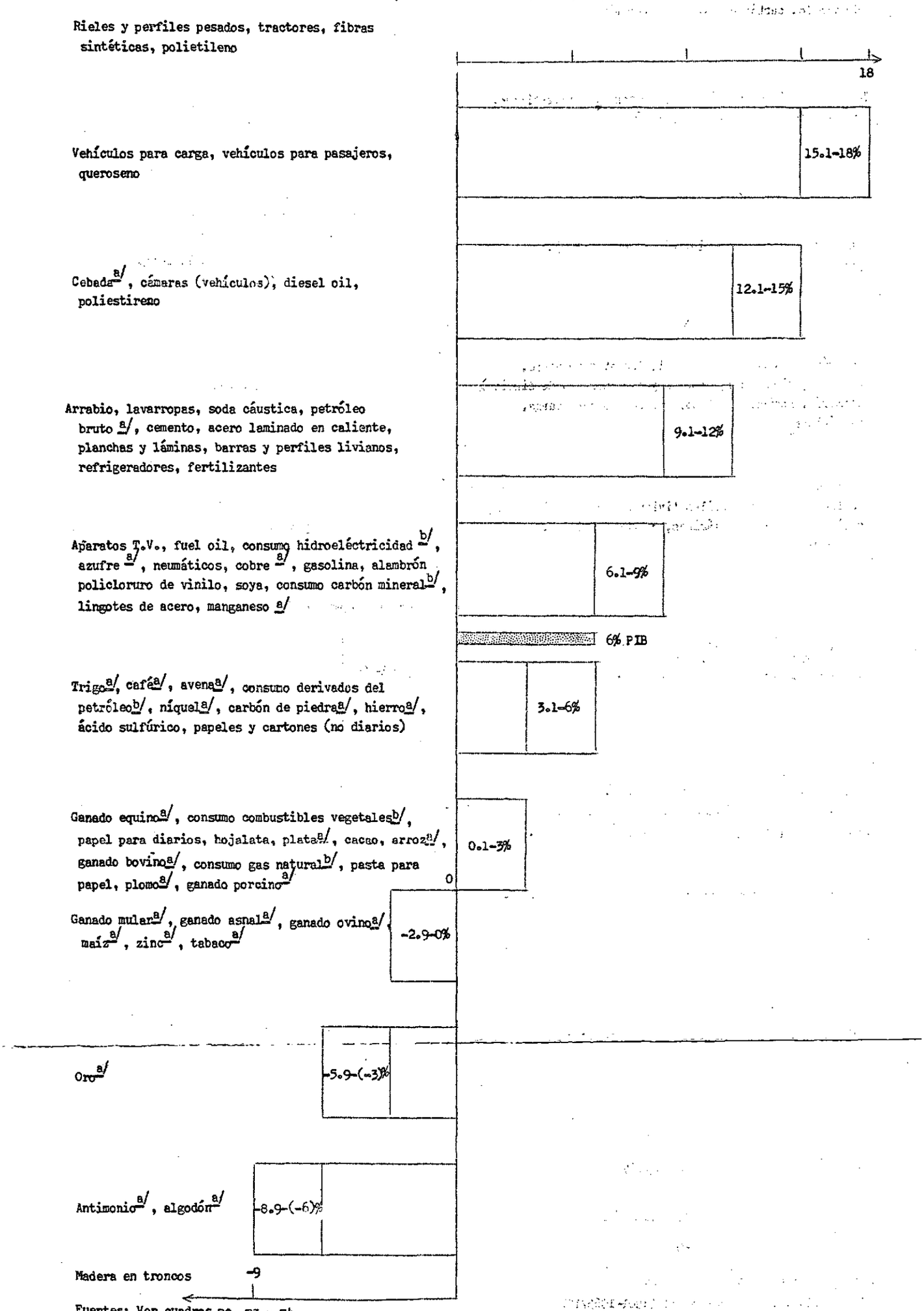
a/ El período considerado es el (1961-1965/1970).

b/ El período considerado es el (1961-1970).

c/ El período considerado es el (1967-1970).

Cuadro 77

MEXICO: TASAS DE CRECIMIENTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS, MANUFACTUREROS Y MINEROS, 1970-1974



Fuentes: Ver cuadros 72, 73 y 74.

a/ El período considerado es el (1970-1976).

b/ El período considerado es el (1950-1976).

ANEXO III

BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA

1. AGUIRRE TUPPER, Fernando; Medio Ambiente, Recursos Naturales e Industrialización (mimeo), Documento informativo Nº 2 para la Conferencia Latinoamericana de Industrialización, México, D.F., 25 al 30 de noviembre de 1974.

2. ALONSO, Guillermo; "Aspectos jurídicos para la prevención de la contaminación marina en el pacífico sudeste" (mimeo), Reunión internacional de trabajo sobre la contaminación marina en el pacífico sudeste. Noviembre 6-10, 1978, pp. 47.

3. ARGENTINA, Ministerio de Economía, Control de la Polución de los Recursos Hídricos, 1973.

4. AZOLAS, Alcibíades y Hernán Durán, "Consumo energético en la industria manufacturera, el caso brasilero", Proyecto Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente, CEPAL/PNUMA, noviembre 1979.

5. BIANCHI, Alvaro; Raúl Prebisch, Osvaldo de Castro, Celso Furtado, Aníbal Pinto, María C. Tavares, Osvaldo Sunkel, América Latina. Ensayos de Interpretación Económica, Editorial Universitaria, Santiago, 1969.

6. BOCCARDO, Horacio y Germán Corey, "Medio Ambiente: efectos sobre la salud" en Mario Livingstone y Dagmar Raczynski, Salud y Bienestar Social, CEPLAN, U. Católica de Chile, 1976, pp. 251-290.

7. BOHM, Peter y Claude Henry, "Cost benefit analysis and environmental effects" AMBIO, Volume VIII Nº 1, 1979; pp. 18-24.

8. BONELLI, Regis e Wilson Suzigan, Tendencias Recentes da Industrializacao Brasileira: Desempenho, Institucoes e Politica. Documento para la División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial, Río de Janeiro, Outubro de 1978, pp. 446.

9. BRAILOVSKY, Antonio Elio, "El medio ambiente y la integración latinoamericana", Integración Latinoamericana, Nº 29, octubre 1978; pp. 20-34.

10. BYE, Maurice y Gerard Destanne de Bernis, Relations economiques internationales, Dalloz, Paris, 1977.

11. CAPURRO, Luis, La problemática ambiental en América Latina y el Caribe. Reunión Regional de Educación Ambiental para América Latina y el Caribe. UNESCO, 1976.

12. CASTILLO, Jorge; Contaminación de Recursos Hídricos, Apuntes de clases, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

13. CENDES, "Estilos de desarrollo. Grupos de modelos matemáticos". El Trimestre Económico, Nº 144, Octubre-Diciembre, 1969, pp. 517-576.

14. CEPAL, Análisis y perspectivas del desarrollo industrial latinoamericano, ST/CEPAL/CONF. 69/L.2, 1º agosto 1979.

15. CEPAL, Indicadores del desarrollo económico y social en América Latina, E/CEPAL/1021, 18 de noviembre de 1976.

16. CEPAL, Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina; E/CEPAL/L.143, 1º marzo 1977, pp. 326.

17. CEPAL, Proyecto Estilos de Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina, Informe Nº 2, noviembre 1978.

18. CEPAL, Principales rasgos del proceso de industrialización y de la política industrial de México en la década de los setenta. CEPAL/MEX/1011, abril de 1979.

19. COMMONER, Barry; "The environmental cost of economic growth", Chemistry in Britain, Volume 8, Nº 2, February 1972, pp. 52-65.

20. DE BERNIS, Gerard; "Le sous-developpement, analyses ou representations", Revue Tiers-Monde, tome XV, Nº 57, Janvier-Mars 1974, pp. 103-134.

21 DUMMER, Walter; "Residuos de la minería", Manual del curso de post-grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales, Universidad de Chile, Santiago, 1966.

22. DUMMER, Walter; "Residuos radioactivos", Manual del curso de post-grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales, Universidad de Chile, Santiago, 1966.

23. DURAN, Hernán, Tipología del desarrollo industrial latinoamericano. División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial, Santiago, abril 1979.

24. DURAN, Hernán, Strategie de penétration des IPI francaises en Amérique Latine, Tésis de doctorado, Grenoble, 1978.

25. ESTADOS UNIDOS, Environmental Protection Agency, Development document for effluents limitations guidelines and new source performance Standards, Washington, 1974-1975.

26. ESTADOS UNIDOS, Departamento del Interior, Federal Water Pollution Control Agency, The cost of clean water, FWCPA, IWP Nº 1,2,3,4,5,6, 7,8,9 y 10.

27. FAJNZYLBER, Fernando y Trinidad Martínez; Las empresas transnacionales, Fondo de Cultura, México, 1976.

28. FERRER, Aldo; "América Latina y los países capitalistas desarrollados una perspectiva del modelo centro-periferia". El Trimestre Económico, México, octubre-diciembre 1975.

/29. FIODOROV

29. FIODOROV, Eugueni; "Optimización de las relaciones con la naturaleza". Ciencias Sociales Nº 1 (35), 1979, pp. 220-233.

30. FREILE, Berta; "Reseña y crítica de la legislación. Aspectos institucionales del problema de la contaminación en Chile". Primeras jornadas sobre la contaminación del ambiente en Chile, Santiago, marzo 1972.

31. FREYSSENET, Michel; Le processus de déqualification-surqualification de la force du travail. Centre de Sociologie Urbaine, Paris 1974.

32. GIACAMAN, Hugo e Isaías Yañez; Gobernación Departamental de Talcahuano, Informe preliminar sobre contaminación ambiental en la región de Concepción. Talcahuano, mayo 1975.

33. GRACIARENA, Jorge; "Poder y estilos de desarrollo. Una perspectiva heterodoxa". Revista de la CEPAL, Primer Semestre 1976, pp. 173-194.

34. HADDAD, Ricardo; "Tratamiento de los residuos de industrias de alimentos", Manual del curso de post-grado intensivo. Tratamiento de residuos industriales, Universidad de Chile, Santiago, 1966.

35. HADDAD, Ricardo; "Residuos de la industria del acero", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

36. HEDERRA, Raimundo, "Residuos líquidos de bebidas analcohólicas", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

37. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION (INN), "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos", Norma Chilena Oficial NCh. 1333, Ref. Nº NCh 1333-1978 (Mimeo).

38. JAMES, Jeffrey; "Growth, Technology and the Environment in less Developed Countries: A Survey", World Development, 1978, Vol. 6, pp. 937-965.

39. JUDET, Pierre y Jacques Perrin, "A propos du transfert de technologies pour un programme integré de developpement industriel", IREP-ONUDI, Grenoble, 1971.

40. KNEESE, Allen y Charles Schultze, Pollution, prices and public policy, Brookings; Washington, D.C. 1975.

41. KOWARICK, Lucio; "El precio del progreso: crecimiento económico expoliación urbana y la cuestión del medio ambiente", Proyecto CEPAL/PNUMA, E/CEPAL/PROY. 2/R.8, agosto de 1979.

42. LATORRE, Carlos; "Residuos industriales de galvanoplastia y y galvanostegia", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

43. LUND, Herbert; Industrial pollution control handbook, Mc Graw-Hill, New York, 1971.

44. MARX, Carlos; El Capital, libro I, Capítulo XII, Fondo de cultura económica, México 1946.

45. MERINO, Raúl; La contaminación de aguas por residuos industriales líquidos, Consejo de Rectores de las Universidades Chinenas, 1966.

46. MERINO, Raúl; "Caracterización esquemática de los residuos industriales líquidos y de sus tratamientos", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago, 1968.

47. MINISTERIO DE SALUD, Chile, Departamento Programas sobre el ambiente, Contaminación Marina en Chile, Santiago 1979 .

48. MONTI, Angel; "Análisis interpretativo del desarrollo argentino", documento de trabajo, División Conjunta CEPAL/ONUDI de Desarrollo Industrial, Buenos Aires, septiembre, 1978.

49. MURDOCH, William; Environment, Sinauer Associates, Connecticut, 1971.

50. NEMEROW, Nelson; Theories and practices of industrial waste treatment, Addison-Wesley, Reading Massachusetts, 1963.

51. NACIONES UNIDAS, Anuario Estadístico, 1976.

52. NACIONES UNIDAS, Yearbook, 1970.

53. NACIONES UNIDAS, Yearbook, 1976.

54. NACIONES UNIDAS, Yearbook, 1977.

55. PEREZ CARRION, José; Estudios de usos sanitarios y causas de la contaminación en América Latina, Proyecto ADEMA, OPS/CEPAL, 1976.

56. PERRIN, Jacques; "Les implantations des sociétés d'Ingenierie Francaises a l'étranger", CRID, IREP, Grenoble 1976..

57. PINTO, Anibal; "Notas sobre los estilos de desarrollo en América Latina", Revista de la CEPAL, 1er semestre 1976, Nº de venta 5.76.11.6.2, pp. 97-128.

58. PNUMA, "Alternativas energéticas en América Latina. Estudio de capacidades para el uso de fuentes no convencionales de energía", Ciudad de México, 1978.

59. PREALC, México: La pequeña industria en una estrategia de empleo productivo, documento de trabajo PREALC/120, enero 1978.

60. SANCHEZ CARDONA, Víctor; "Los altos precios del petróleo y el desarrollo económico de Puerto Rico", PLERUS, Vol. vii, Nº 1 y 2 junio/diciembre 1973, pp. 34-40.

61. SANCHEZ CARDONA, Víctor; Tomas Morales y Luigi Caldari; "La lucha por Puerto Rico o como no desarrollar una isla", PLERUS, Vol. vii, Nº 1 y 2, junio/diciembre 1973. Traducido por Dr. Marco A. Tiró de la revista Environment, Vol. 17 Nº 4, junio 1975.

62. SCHIFFINI, Juan Pablo; "Residuos industriales líquidos de fábricas de conservas alimenticias", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago 1968.

63. SCHIFFINI, Juan Pablo; "Residuos industriales líquidos en curtiembres", Curso básico para técnicos sobre residuos industriales líquidos, Universidad de Chile, Santiago 1968.

64. SECRETARIA TECNICA DEL CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA; Plan Nacional de Protección y mejoramiento del ambiente 1979-1983, Honduras; C.A.

65. SMITH, Adam, Wealth of Nations, Libro V, Capítulo I, artículo II.

66. SOZA, Héctor, Planificación del Desarrollo Industrial, S.XXI, México, 1966.

67. SOZA, Héctor; Perspectivas en América Latina: Industrialización; Santiago, febrero 1979, pp. 62 (Borrador para discusión interna).

/68. SUNKEL

68. SUNKEL, Osvaldo, "La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en el proceso histórico reciente de América Latina", (Borrador para discusión), Proyecto CEPAL/PNUMA, mayo 1979, p.54.

69. SUNKEL, Osvaldo, "Capitalismo Transnacional y desintegración nacional en la América Latina", Trimestre Económico, Nº 150, México, abril-junio 1971.

70. SUNKEL, Osvaldo y Edmundo Fuenzalida; Transnational capitalism and national development, fotocopia sin fecha, pp. 40.

71. SZEKELY, Francisco, "La industria química y el medio ambiente en América Latina", PNUMA, Of. reg. A.L., mayo 1979, pp. 68.

72. SZEKELY, Francisco, El medio ambiente en América Latina, Nueva Imagen México 1978, pp. 159.

73. TRENOVA, Jorge; Perspectivas de la energía solar como sustituto del petróleo en América Latina hasta el año 2000. Proyecto 24.5.79, pp. 68.

74. TODD, David; The water encyclopedia, Water Information Center, The Maple Press.Company, N.Y. 1970, pp. 559.

75. TURK, Amos y otros, Ecología, Contaminación, Medio Ambiente, Interamericana, 1973.

76. UNCTAD, Transfer of technology. Its implications for development and environment. TD/C.6/22, New York, 1978.

77. UNEP, "The environment programme", Report of the Executive Director UNEP/GC. 7/7 14 February 1979.

/78. URIBE

78. URIBE, Alberto; Sandra Pinto de Souza y José Jacob Dias Polito; Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, O Impacto Ambiental causado pelo lançamento de rejeitos industriais da Compañía Química do Reconcavo C.Q.R. no ecosistema marinho da enseada dos Tainheiros, em Salvador Estado da Bahía. Fevereiro 1975, pp.34.

79. VAITSOS, Constantine; "La fonction des brevets dans les pays en voie du développement", Economie e Societé, 1974.

80. VILLAMIL, José; "Estilos de desarrollo: una aproximación", Borrador proyecto desarrollo y medio ambiente, 16.3.79, pp. 15.

81. VILLAMIL, José; "Concepto de estilos de desarrollo", documento para el proyecto Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina .

82. WOLTE, Marshall; "Enfoques del desarrollo: de quién y hacia qué ?" Revista de la CEPAL, Primer semestre 1976, pp. 124-172.

83. WOLVERTON, Billy y Rebecca Macdonald; "The water Hyacinth: from prolific pesto to potential provider", AMBIO, Vol. VIII, Nº 1, 1979, pp. 2-9.