

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.842
22 de diciembre 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CRECIMIENTO ECONOMICO EN LOS PAISES INDUSTRIALIZADOS:
UNA EVALUACION */

*/ Este documento ha sido preparado por la División de Estadística y Proyecciones.

Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

89-12-2003

Indice

	<u>Página</u>
Resumen	1
Consumo y producción en masa	3
Características de la actual revolución industrial	4
Flexibilidad y estructura de costos	9
Algunas consecuencias económicas	11
Sectores productivos y tecnología	17
Conclusiones	23
Notas	24
Referencias	26

Resumen

El presente trabajo analiza los cambios actualmente en proceso en los patrones de crecimiento y producción de los países industrializados. Se estudia en particular, las diferencias entre la producción en masa y el actual paradigma tecnológico basado en la microelectrónica poniendo especial cuidado en señalar las características de este último. Posteriormente se estudian algunas consecuencias económicas del cambio analizando los distintos sectores productivos y su relación con los factores productivos.

La transformación de las estructuras económicas presentan rasgos de uniformidad que prevalecen por sobre especificidades relacionadas con la dotación de recursos naturales, disponibilidad de capital humano y físico, y ubicación geográfica respecto de los centros de comercio.

En efecto, existen factores que afectan de igual manera a diferentes países. En particular, las modificaciones de la estructura de la demanda interna a medida que aumenta el ingreso per cápita, traslada el dinamismo del crecimiento desde las actividades basadas en la explotación de recursos naturales tales como bienes agrícolas y productos mineros hacia actividades manufactureras. Conjuntamente se modifican, por medio de este mismo mecanismo, los vínculos dentro del sector manufacturero, la producción de bienes depende crecientemente de bienes intermedios elaborados internamente y se consolida una industria de bienes de capital y química.

La capacidad de estimular etapas más avanzadas de producción manufacturera, en particular, relacionada con la industria de bienes de consumo durables y de capital, está limitada por el tamaño del mercado interno y la posibilidad de dirigir la producción hacia mercados externos.

Por otra parte, la consolidación de este proceso es función de la capacidad empresarial disponible y de la habilidad del sistema para dotar a la economía de un cuerpo sólido de trabajadores calificados en la medida que las funciones de producción para elaborar bienes de capital y durables se hacen más complejas.

Simultáneamente a los cambios anotados la contribución de los factores productivos al crecimiento económico varía: el trabajo que en las etapas iniciales es el principal factor de crecimiento, disminuye su importancia en favor del capital, en los niveles más avanzados el progreso técnico explica la mayor parte de la evolución del crecimiento de los países.

El presente trabajo tiene por objeto analizar los principales problemas y características que presentan las economías industrializadas para promover la actual transformación estructural. Son estudiados, en particular, las diferencias que existen entre los paradigmas tecnológicos de la sociedad de consumo de masas y el basado en la microelectrónica y la informática, actualmente en formación.

Consumo y producción en masa

Si bien existen diferencias a nivel de países, lo cierto es que a partir de la experiencia de los Estados Unidos, los países industrializados perfilaron la organización industrial alrededor de grandes complejos industriales. La sociedad de consumo de masas está caracterizada, por el lado de la demanda, por un aumento del consumo de bienes durables, tales como refrigeradores, televisores y automóviles que prevalecen como el símbolo de esta sociedad. Y por el lado de la oferta, por la producción de grandes volúmenes de unidades estandarizadas, y por el considerable tamaño de las firmas cuyo objetivo es el máximo aprovechamiento de las economías de escala. Los procesos productivos son de flujo continuo lo que exige una definición precisa de las etapas de fabricación, y las características del diseño del bien en las fases iniciales de producción.

La cronología del proceso productivo involucra un importante grado de rigidez, ya que la interacción y modificación de las propiedades del proceso o diseño del producto implican elevados costos. La maquinaria y equipos utilizados en los procesos productivos contribuyen a inflexibilizar la fabricación ya que en general, están destinadas a asumir tareas especializadas previamente establecidas.

La segunda revolución industrial se caracterizó, entre otros factores, por la masificación del consumo de bienes durables, tales como automóviles, y electrodomésticos. La actual "revolución" industrial se distingue por afectar las características de los bienes, en términos de la calidad, diferenciación, adaptación a los

requerimientos del usuario, más que por una proliferación de nuevos bienes. Los Cuadros 1 y 2 contienen antecedentes relativos a la estructura de consumo en los Estados Unidos y en el Japón. En ambos países se observa una continua reducción de los gastos en alimentación y vestuario, en favor de los gastos médicos en el caso de Estados Unidos, y de transporte y otros gastos, en el caso de Japón. Lo anterior indica que la estructura del consumo no habría sido afectada radicalmente, como durante la segunda revolución industrial, como resultado de los cambios en curso, estos han tenido un impacto significativo en los patrones de producción y en las propiedades de los bienes.

Características de la actual revolución industrial

El siglo XX ha visto consolidarse el proceso de industrialización de las actividades científicas. En efecto, hasta fines del siglo XIX la relación entre ciencia-tecnología e industria no era sistemática, es esta relación la que caracteriza el desarrollo de la Tercera Revolución Industrial.

En el siglo XX este vínculo se ha transformado en un indicador del desempeño de la firma a nivel de industria. En los últimos años, la relación entre liderazgo empresarial e investigación científica y tecnológica se ha acentuado pero a la vez se ha modificado, la velocidad con que se registran los cambios, el enorme volumen de recursos financieros involucrados y la mayor demanda por contenido tecnológico en los bienes y servicios, ha impulsado, junto a otros factores, una mayor integración de las firmas en los mercados internos e internacionales para llevar a cabo de manera conjunta diversos proyectos de investigación. Lo anterior ha tenido como resultado una expansión de los mercados con el objetivo de recuperar los costos de inversión y ha alterado la relación industria-universidades en procura de complementar las tareas de investigación; el sector privado se ha hecho cargo de una cuota creciente de los recursos destinados a investigación y desarrollo tecnológico en los países desarrollados, ver OCDE (1987).

La crisis del petróleo manifestada a partir de los choques de precios de 1973 y 1979, se tradujo a nivel internacional en una marcada inestabilidad de los mercados de bienes y servicios, así como de enormes transferencias de ingresos. A nivel interno, significó desequilibrios que resultaron en elevadas tasas de inflación y desempleo.

Por otra parte, los adelantos en ciencia y tecnología han entregado instrumentos que han producido un cambio en los componentes del aparato productivo, estos dependen en gran medida de maquinarias y equipos basados en la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones y la robotización.

El primer fenómeno creó la necesidad de contar con una estructura productiva que se adaptara con mayor velocidad y suavidad a las cambiantes circunstancias que se producían en el contexto internacional. El segundo elemento entregó las herramientas para adoptar una mayor flexibilidad productiva, que consiste en la habilidad tecnológica y organizacional por parte de las firmas para definir un abanico de estrategias que permitan reducir la incertidumbre que enfrentan y readaptarse a las modificaciones que operan en las condiciones de mercado.^{1/}

La sociedad de consumo de masas, cuyo anverso está constituido por la estructura de producción en gran escala, está siendo sustituido por una configuración productiva que aprovecha en mayor grado las economías de "oportunidades" (scope) antes que las economías de escala. Las primeras consisten en la reducción de los costos unitarios de producción a través de la utilización de maquinarias y equipos en una gama creciente de tareas, en la producción de una mayor variedad de productos, y en el aprovechamiento de las capacidades de innovación en procesos productivos y en productos. La segunda, en cambio, consiste en la reducción de los costos unitarios de producción por medio de la producción de volúmenes significativos del bien, es decir del mejor aprovechamiento de la capacidad instalada.

La flexibilidad se manifiesta a través de la adaptación de las características del diseño del producto --su diferenciación

Cuadro 1

ESTRUCTURA DEL CONSUMO PERSONAL:
Estados Unidos

	1950	1960	1970	1980	1987
Alimentos, bebidas y tabaco	30.4	26.9	23.2	21.4	18.7
Vestuario, accesorios y joyas	12.4	10.2	10.1	7.8	7.4
Cuidado personal	1.3	1.6	1.6	1.6	1.5
Arriendo	11.1	14.2	14.8	15.1	15.6
Gastos del Hogar	15.4	14.4	13.9	13.5	12.1
Gastos médicos	4.6	5.9	7.7	10.9	13.4
Asuntos personales	3.6	4.6	5.8	5.6	7.2
Transporte	12.9	13.3	12.6	13.8	12.6
Esparcimiento	5.8	5.6	6.3	6.7	7.4
Otros	2.5	3.3	4.0	3.7	4.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: United States, Statistical Abstract, varios números.

Cuadro 2

ESTRUCTURA DEL CONSUMO PERSONAL:
Japón

	1965	1970	1980	1984
Alimentos	33.5	30.0	25.3	23.8
Vivienda	3.9	4.3	4.0	4.1
Casa y arriendo	2.1	2.4	2.3	2.5
Combustible	4.4	3.9	5.0	5.7
Gas y electricidad	2.9	2.7	3.7	4.1
Amoblado y útiles de casa	4.4	4.4	3.7	3.6
Bienes durables	1.6	1.8	1.3	1.4
Bienes domésticos no durables	0.7	0.6	0.6	0.6
Vestuario y calzado	8.8	8.3	6.9	6.0
Gastos médicos	2.2	2.3	2.2	2.2
Transporte y comunicaciones	3.1	4.6	7.0	7.9
Educación	3.4	2.4	3.2	3.5
Lectura y espar- cimiento	6.3	7.9	7.4	7.6
Otros gastos	17.9	19.9	22.5	22.4
Misceláneos	4.8	4.5	4.7	4.7
	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Japan, Statistical Yearbook, 1986.

respecto de otros-- más rápida de acuerdo con las exigencias del mercado y las especificaciones del usuario. Esta diferenciación es posible gracias a la incorporación del progreso tecnológico y del conocimiento científico en la forma final del producto y se materializa por medio de maquinaria y equipos que permiten interactuar en cada etapa de producción modificando las características del proceso productivo o del diseño del bien.

Un segundo elemento es la especialización flexible, es decir, la producción de determinadas líneas de productos que pueden ser fabricados con una modificación del diseño y del proceso productivo sin costos financieros de adaptación significativos y en un lapso mínimo de tiempo. En definitiva, se trata de desarrollar ventajas comparativas basadas en la minimización del tiempo requerido para adaptarse a los cambios en el contexto en que operan las firmas, y un empleo múltiple de maquinarias y equipos que permita mantener un elevado nivel de utilización de la capacidad instalada por medio del traslado de la producción hacia aquellos bienes cuya demanda ha aumentado o bien se ha mantenido en contraposición a los bienes que han sufrido reducciones en ésta, Stalk (1988).

Este proceso ha sido promovido por un núcleo de nuevas industrias líderes organizadas en torno a las industrias química y metalmecánica, y cuyo denominador común es la incorporación de la microelectrónica e informática en los procesos productivos y de decisiones, además son industrias intensivas en recursos de investigación y desarrollo científico.

Ello ha generado la posibilidad de transformar las industrias consideradas maduras, este proceso intencional ha tenido como resultado una revitalización de ciertos segmentos industriales que han recuperado una capacidad de crecimiento y competitividad que se pensaba estaban condenadas a perder en favor de la producción proveniente de las llamadas economías de industrialización reciente, ver OCDE (1988).

La flexibilización tecnológica a que hemos hecho referencia queda ilustrada en la proliferación de los llamados Sistemas Industriales Flexibles (SIF). Estos sistemas consisten en un

complejo integrado de maquinaria y equipos controlado por computadoras que con un mínimo de manipulaciones pueden producir distintos tipos de familias de bienes. Cada sistema reconoce y acepta diferentes inputs que pueden ser procesados por medio de un reordenamiento y una optimización de los flujos internos de materiales y procesos. La posibilidad de controlar cada etapa del sistema e interactuar individualmente en cada una de ellas, permite al usuario operar distintas soluciones frente a posibles problemas de funcionamiento, ver Rebaglio y Sartori (1987, p.142).

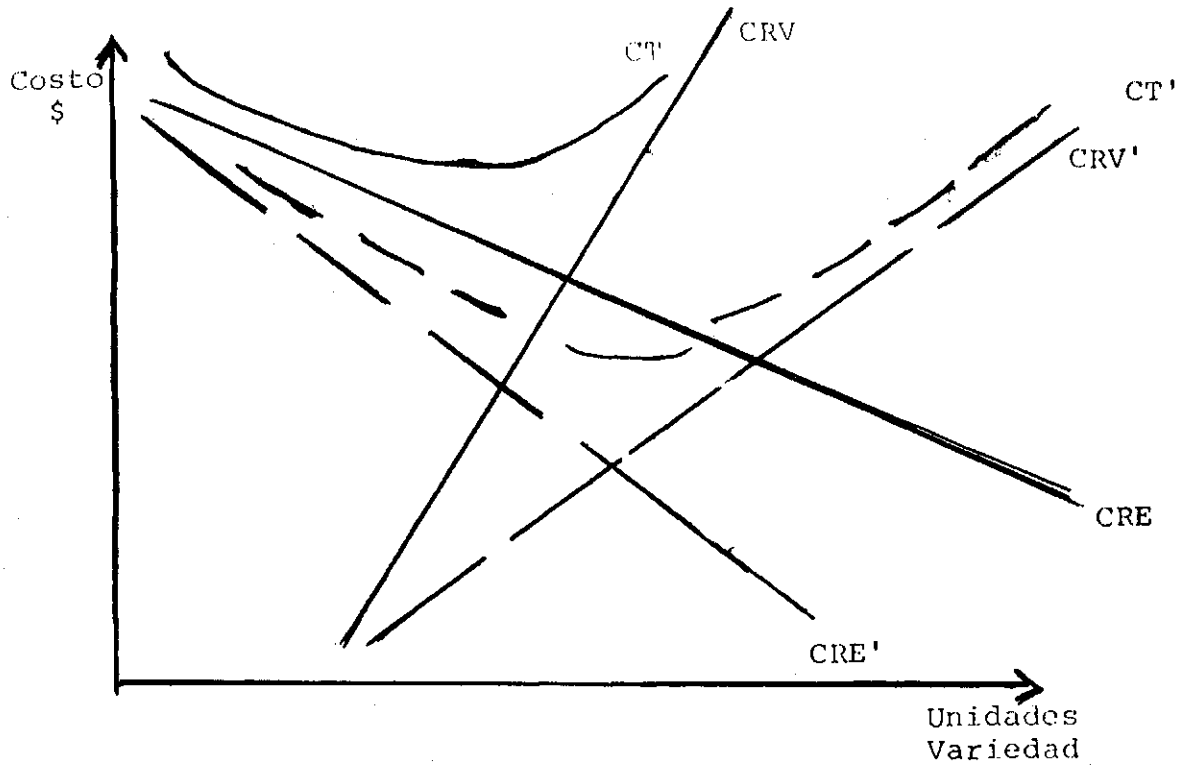
Si bien los antecedentes estadísticos son recientes e imperfectos se puede obtener una visión de la trayectoria que han seguido estos sistemas y sus componentes.^{2/}

Se estima que entre 1984 y 1985 existían en funcionamiento alrededor de 350 a 400 sistemas en todo el mundo, de los cuales el 25% en el Japón. Estudios prospectivos indican que en 1990 habrán en el mundo unos 550 sistemas en funcionamiento, de los cuales un 40% en Japón, un 27% en los Estados Unidos y un 13% en la República Federal de Alemania. En el período 1986-1987, el valor de las ventas de SIF alcanzó a US\$ 620 millones, en 1991 esta cifra llegaría a US\$ 1.9 mil millones. Sin embargo, se ha observado una menor inversión a la prevista originalmente en estos sistemas. La razón de ello, es por una parte, la baja capacidad de utilización que han alcanzado los sistemas como consecuencia de los problemas de demanda agregada, y por otra, dificultades en el diseño de éstos que los hacen poco apropiados para efectuar cierto tipo de tareas.

Flexibilidad y estructura de costos

Los sistemas de manufacturas flexibles afectan la estructura de costos de las firmas de dos maneras,^{3/} ver Gráfico 1; la producción en masa requería de grandes volúmenes de producción para alcanzar niveles de costos más competitivos, por ello el tamaño del mercado interno era considerado una variable clave en el desarrollo industrial. Por otra parte, la variedad de bienes dentro de una misma categoría de productos era limitada por cuanto existía una relación positiva entre variedad y costos. Por ejemplo, en la

Gráfico 1



Fuente: Elaboración hecha en base a Stalk (1988).

Nota:

CT: Costo total.

CRV: Costos relacionados con la variedad de productos.

CRE: Costos relacionados con nivel de producción.

industria automotriz la variedad de modelos era limitada debido a los costos involucrados en la reorganización productiva.

Al introducir los sistemas flexibles de producción, se alcanzan niveles de eficiencia con volúmenes de producción menores representado en el Gráfico 1 por un traslado de la curva CRE hacia CRE'. Un segundo elemento es la posibilidad que entregan los sistemas flexibles de aumentar la variedad y la calidad de los productos ya que las firmas pueden readecuar el proceso productivo, las maquinarias y equipos programados por computador a un menor costo. En el Gráfico 1, lo anterior queda expresado en el traslado de la curva CRV hacia CRV'. Finalmente, el efecto total de la introducción de los sistemas flexibles está ilustrado en la figura por el movimiento de la curva CT hacia CT': se puede producir un volumen menor de unidades a un menor costo y ofrecer una mayor variedad.

Algunas consecuencias económicas

Las transformaciones productivas han tenido como resultado una mayor homogeneidad entre países que se pone de manifiesto a través de las estadísticas de comercio exterior y en particular, en la evolución del comercio intra-industria. En 1967, un 52 por ciento del comercio de los Estados Unidos correspondía a mercaderías vinculadas a esta categoría, en 1985 esta cifra aumentó a un 72 por ciento. En el caso del Japón y de la República Federal de Alemania, estas cifras fueron en 1967 un 22 y un 51 por ciento y en 1985 un 24 y un 65 por ciento, respectivamente. Esto indica una diferenciación creciente en las mercaderías y por otra parte una especialización "más fina": la producción de componentes específicos que van integrados a las etapas intermedias y final de producción de un mismo bien, y que el país importa y exporta a la vez.

En el Cuadro 3 se desagrega la composición del comercio en 14 países de la OCDE. En él queda claramente especificado el perfil que adquiere el comercio en los últimos años. Se observa una disminución en la importancia de la producción de las industrias

intensivas en mano de obra, en favor de las industrias intensivas en bienes diferenciados y en menor medida en economías de escala.

En relación con el comportamiento de las exportaciones ha adquirido mayor importancia las industrias intensivas en bienes diferenciados y en las industrias basadas en la ciencia. En cuanto a las importaciones, se observa una importante reducción de los bienes intensivos en recursos naturales (importaciones provenientes de los países en desarrollo) en favor de los bienes diferenciados y basados en investigación científica, ambas categorías más vinculadas a países de desarrollo intermedio y alto. Esto indirectamente indica una creciente concentración del comercio entre regiones de igual nivel de desarrollo relativo.

Por otra parte, hay dos fuerzas que influyen en sentido opuesto en la organización de los mercados, la ola de desregularización y la importancia de la privatización en las economías industrializadas tenderían a promover una mayor competencia. Sin embargo, el volumen de recursos involucrados en la transformación productiva, así como en las actividades de I&D, de inversión en general, y los costos de obsolescencia tecnológica, incentivan acuerdos de cooperación, joint ventures y fusiones que actúan en el sentido de reducir la competencia, ver Cuadro 4. Lo anterior está reforzado por el comportamiento de la inversión extranjera directa, los recursos financieros proveniente de los países industrializados hacia las naciones en desarrollo y necesarios en su crecimiento reducen su importancia, los países en desarrollo pierden significación como receptores de inversión extranjera directa la que se dirige hacia los propios países desarrollados.^{4/} La razón de este fenómeno radica, en parte, en las mayores necesidades financieras que surgen en las economías industrializadas para fomentar la transformación productiva y como resultado del elevado nivel de incertidumbre que prevalece en varios países en desarrollo.

Por otra parte, la posibilidad de diferenciar bienes a través de la incorporación de conocimiento científico crea una oligopolización creciente en los mercados nacionales e

Cuadro 3

Comercio y producción en los países de la OCDE.
(Porcentajes)

	Importaciones			Exportaciones			Producción		
	1970-71	1977-78	1984-85	1970-71	1977-78	1984-85	1970-71	1977-78	1984-85
Industrias intensivas en recursos a/	30.6	28.2	22.5	15.3	14.4	13.5	27.5	28.0	27.5
Industrias trabajos intensivas	15.3	16.4	15.1	12.8	12.3	9.8	15.6	13.6	12.4
Industrias intensivas de las cuales:	46.9	48.2	51.7	58.7	62.4	61.1	46.8	49.7	49.2
Industrias intensivas en economías de escala c/	30.2	30.4	30.9	33.3	35.3	33.8	29.6	31.9	30.2
Industrias de bienes diferenciados d/	16.7	17.8	20.8	25.4	27.1	27.3	17.2	17.7	19.0
Industrias intensivas en I&D e/	7.1	7.2	10.6	13.1	11.0	15.5	10.1	8.8	10.9

Fuente: OCDE, Structural Adjustment and Economic Performance, 1987.

a/ Incluye 31; 323; 331; 3411; 353; 354; 369; 372.

b/ Incluye 321/322; 324; 332; 380/381; 39.

c/ Incluye 34; 351; 355; 356; 361/362; 371; 384.

d/ Incluye 3821; 3822; 3823; 3824; 3829; 383; 3852/3.

e/ Incluye 352; 3825; 3851; 3845.

Cuadro 4

ACUERDOS DE COOPERACION INTERFIRMAS 1982-1986

(Porcentajes)

	Acuerdos de producción intra e inter áreas			Propósito del acuerdo	
	Número	Porcentaje		Número	Porcentaje
Intra áreas					
CEE	134	14	Transferencia tecnológica	165	16.9
Estados Unidos	226	24	Integración de actividades de I&D	254	26.2
Inter áreas					
CEE-Estados Unidos	253	26	Integración producción	156	16.0
CEE-Japón	81	8	Acuerdo de abastecimiento	550	5.6
Estados Unidos-Japón	128	13	Acuerdo de distribución y mercadeo	272	27.9
Otras áreas	142	15	Otras	72	7.4
Total	974	100	Total	974	100.0

Fuente: OCDE 1987.

internacionales lo que genera la posibilidad de apropiarse de rentas monopólicas a través de "políticas comerciales estratégicas".

El traslado paulatino de las ventajas comparativas hacia la utilización del conocimiento científico y del tiempo como elemento central en el desempeño económico afecta negativamente a los países que han adoptado una especialización productiva basada en las ventajas comparativas estáticas lo que refuerza la idea de promover nuevas fórmulas de inserción en los mercados internacionales.

Qué se espera que ocurra con los factores, capital y trabajo, en este tipo de firmas? En relación con el grado de intensidad de capital se espera que este aumente, se observa, desde hace varios años, una reducción del uso de mano de obra y además, el cambio tecnológico crea la necesidad de incorporar nuevo capital. Por otra parte, el coeficiente capital/producto debe reducirse como consecuencia del efecto sobre el producto de las nuevas tecnologías (esta conclusión es menos respaldada por la evidencia). Los requerimientos de capital en el futuro van a ser mayores y la preocupación de las firmas debe ir en el sentido de procurar encontrar una manera de financiarlos. Los cambios más significativos involucran a la fuerza de trabajo. La dependencia creciente en procesos productivos de elevado contenido tecnológico crea la necesidad de contar con una fuerza de trabajo con características diferentes. En primer lugar, y a nivel de las necesidades educacionales, se refuerza la idea de contar con mayor número de años de educación escolar que entreguen conocimientos más amplios a la fuerza de trabajo joven y postergue su ingreso al mercado del trabajo. El contenido de los programas de enseñanza debe ser más amplio, procurando transmitir los aspectos globales de la ciencia y las técnicas que permitan que modificaciones significativas no signifiquen tener que sufrir ajustes costosos en términos de pérdidas de empleo, caída de salarios y duración del desempleo, como consecuencia de la reasignación de recursos al interior de la economía, todo ello como resultado de la obsolescencia de los conocimientos específicos. La educación técnica

debe tener un enfoque similar, debe incentivarse una continua relación entre el trabajo y la capacitación intelectual, ver OCDE (1987, capítulo 1) y (1989).

Con respecto a la educación universitaria, se requiere de una mayor cantidad de cursos de postgrado que incentiven a los profesionales a actualizar sus conocimientos, y a entregar facilidades para que la edad y las responsabilidades personales no sean un obstáculo para aprovechar las oportunidades de educación.

La contrapartida de estas exigencias es una mayor amplitud de la definición de funciones y tareas asumidas por los integrantes de la organización, así como una mayor flexibilización de las relaciones jerárquicas al interior de ésta. En la estructura organizacional de las firmas, tiende a haber una mayor especialización horizontal en desmedro de las jerarquías verticales, que estimula el trabajo en un ambiente cambiante e incierto. Por otra parte, la multiplicidad de información necesaria en la toma de decisiones promueve la creación de grupos interdisciplinarios de trabajo que aborden los distintos aspectos relacionados con el proceso productivo.

Los cambios organizacionales abarcan tres ámbitos:

i) administración de materiales: se busca una mayor eficiencia en el uso de los insumos de manera de reducir el volumen de los inventarios de los bienes finales, intermedios y en proceso; ii) administración de personal: al contar con una mano de obra más calificada, que debe asumir un mayor número de tareas, surge la necesidad de delegar autoridad, y de desarrollar un mayor número de habilidades, todo lo anterior teniendo como base las tecnologías de la información; iii) relación con proveedores: el proceso de producción en masa hacía necesario contar con acceso a volúmenes significativos de insumos a los menores costos posibles dejando, en alguna medida, el problema de la calidad en un segundo plano, en la actualidad la precisión y características de los insumos determinan la relación que adquieren las empresas y sus proveedores; por otra parte la producción just in time ha provocado

un acercamiento espacial entre los proveedores y los productores finales, ver Stalk (1988).

El marco institucional en el cual operan las relaciones laborales requiere ser modificado de manera de lograr una mayor movilidad entre sectores que facilite la reasignación de recursos en función de las transformaciones productivas y la productividad de los factores.

La productividad, por su parte, está vinculada a la evolución de los esfuerzos y recursos involucrados en investigación y desarrollo tecnológico, de ahí la importancia que ha adquirido este componente en las actividades productivas.

Sectores productivos y tecnología

La capacidad endógena de generación de progreso tecnológico entendida como la habilidad de absorber y adaptar el conocimiento científico y técnico disponible, se ha transformado en una medida del nivel de desarrollo económico de una sociedad. Desde de este punto de vista, las dificultades de un amplio grupo de países radican en la incapacidad de avanzar en este ámbito.

El análisis global puede ser precisado si se reconoce que los sectores industriales no son homogéneos: las funciones de producción y las características de mercado difieren entre las ramas productivas, esto implica una modificación en los objetivos del progreso técnico y sus orígenes.

El Cuadro 5 distingue cinco sectores agrupados de acuerdo con las características del bien, sector productivo, características de mercado, "objetivos tecnológicos", origen del progreso técnico, y balance entre dos tipos de innovación: proceso y producto. El Cuadro 6 incluye estimaciones de las elasticidades ingresos de la demanda y del grado de calificación de la mano de obra de acuerdo a la industria.

Esta distinción permite observar que no es necesario contar con una infraestructura científica completa y compleja para aprovechar las oportunidades de innovación científica, ya que solo uno de los cinco sectores depende intensivamente de este "factor".

Sin embargo, esta clasificación señala que los países deben contar con una capacidad mínima de generación de progreso técnico por cuanto prácticamente todos los sectores se apoyan en este factor. El esfuerzo de investigación, por una parte y de difusión por otra, es esencialmente complementario: aquellas firmas que destinan recursos a I&D, pueden incorporar con mayor rapidez las técnicas disponibles en otras áreas debido al conocimiento que poseen sobre sus posibles aplicaciones. Es por ello, que no es suficiente disponer solo de la capacidad de internalización del progreso técnico, además se debe contar con las facilidades que la I&D puede ofrecer para adaptar y mejorar las tecnologías y que la firma obtenga una posición competitiva superior vis a vis al resto de las firmas y de la competencia externa. Lo anterior es resultado del hecho de que en gran medida la capacidad tecnológica de una firma es específica, acumulativa y endógena, por lo tanto debe desarrollarse a través del tiempo, ver Dosi (1988) y Cohen y Levinthal (1989).^{5/}

Por otra parte, al diferir las ramas industriales en sus "objetivos tecnológicos", el esfuerzo y los recursos involucrados en él difieren, y en consecuencia las características de las actividades científicas deben ser enfocadas de una manera ad-hoc.

En el Cuadro 7 hemos estimado la composición industrial de cuatro países de la OCDE, siguiendo el criterio del Cuadro 6, no se han considerado los sectores de servicios y agrícola por falta de información. Las industrias clasificadas como "maduras" representan una proporción significativa en la producción y el empleo industrial, sin embargo tanto su importancia en el comercio exterior así como en el uso de recursos destinados a I&D es pequeña. Las industrias intensivas en capital y cuya escala de producción es considerable tienen mayor importancia en términos relativos en el comercio exterior que en el empleo y la producción (aunque en estos últimos significan cerca de un 20%), en términos de los recursos financieros que absorbe en I&D este sector es líder. Los sectores 4 y 5 coinciden en la magnitud que representan

Cuadro 5

Categorías de Tecnología Industrial.

Tipo de producto	Sector representativo	Características de mercado	Objetivos tecnológicos	Orígen de tecnología	Balance a/
1. Maduro, sensible precio, tamaño de escala moderado	Manufacturas tradicionales, agricultura Housing	competitivas sensibles a precios	Reducción de costos	Servicios de extensión Productores de Maquinaria	Proceso
2. Maduro, sensible a precio, K-Intensivas Tamaño de escala grande	Acero, química Producción de bienes durables	Oligopólicos sensibles a precios	Reducción de costos	Productores de Maquinaria In house Engineering.	Proceso
3. Productos y servicios maduros, K-intensivas, plantas de tamaño de escala grandes.	Empresas productoras de energía, y de FFCC	Monopólicas demanda inelástica al precio	Reducción de costos Angosta-miento capacidad	Productores de maquinaria In house Engineering.	Proceso
4. Especializadas, sensibles al desempeño, escala de planta moderada.	Maquinaria, instrumentos.	Sensible al desempeño, Oligopólicas	Diseño de productos	In house, parents consumidores	Producto
5. Basadas en ciencia, intensivas en ciencias.	Productos electrónicos y electricos, químicos.	Mixtas	Mixtas	R&D in house, Productores de Maq.	Mixto

Fuente: Raymond Vernon, "Key factors in the application of Industrial Technology in Developing Countries", EDI Working Papers, World Bank, June 1988.

a/ Se refiere al balance relativo entre innovaciones en producto y proceso.

Cuadro 6

**CARACTERISTICAS DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LAS PRINCIPALES RAMAS MANUFACTURERAS**

Ramas	Elasticidad ingreso mundial	Intensidad de factores a/	Calificación de mano de obra b/
Alimento, bebida y tabaco	0.85	L	B
Textil	0.75	L	B
Vestuario, cuero y calzado	0.76	L	B
Productos de madera y muebles	0.73	L	B
Papel, impresos y editoriales	0.82	-	-
Papel y productos del papel	0.79	L	B
Química, carbón y caucho	1.51	K	A
Petroquímica y productos del carbón	1.40	K	A
Caucho y productos del plástico	1.54	K	B
Minerales no-metálicos	1.21	L	B
Metales básicos	0.81	-	-
Metal-mecánica	1.43	L	A
Maquinaria eléctrica	1.78	L	A
Maquinaria de transporte	1.07	K	A
Total manufactura	1.22	-	-

a/ L trabajo-intensiva y K capital-intensiva

b/ B baja y A alta calificación de mano de obra

Fuente: Leechor, Kholi y Hur (1983).

tanto en términos de producción y empleo como en relación al comercio exterior. El sector 5 absorbe, luego del sector 2, la mayor cantidad de recursos en I&D.

En las economías en desarrollo, la organización del flujo de producción es diferente al de las economías industrializadas debido a la dotación relativa de factores, a la calidad de estos, a las características de los mercados donde operan las firmas y a los recursos naturales de que disponen, lo que crea la necesidad de adaptar las tecnologías a las realidades concretas, ver Katz (1984). Si se toma en cuenta, por otra parte, que el contenido de las estructuras tecnológicas que han creado los países industrializados surgen como respuestas a sus necesidades, y su dotación relativa de recursos caracterizada por una escasez de recursos naturales y de mano de obra y abundancia de capital que no se compadecen necesariamente con las realidades observadas en los países en desarrollo, esto refuerza la necesidad de combinar las tecnologías empleadas en los países desarrollados y la tecnología más apropiada a los países en vías de desarrollo, ver Rosenberg (1988). Por otra parte, en muchos casos, los insumos requeridos para el adecuado funcionamiento de una tecnología de producción son específicos a ella y por lo tanto pueden no encontrarse disponibles en el mercado interno, lo que haría a la tecnología altamente inapropiada. Lo anterior crea la necesidad de promover una búsqueda más eficiente de las formas adecuadas de producción lo que aumenta los costos, y en consecuencia restringe el acceso a cierto tipo de tecnologías.

En resumen, de la discusión anterior es importante destacar que existe la necesidad, junto a la posibilidad, de promover actividades de innovación que apoyen los procesos productivos en los países en desarrollo, lo que implica una definición de los instrumentos de política económica que estimulen la integración del conocimiento en la producción.

Cuadro 7

COMPOSICION DEL PRODUCTO, EMPLEO Y COMERCIO
(Porcentajes)

	1	2	4	5
ESTADOS UNIDOS				
Valor Agregado	34.1	23.6	17.8	23.1
Empleo	38.4	19.1	19.8	20.9
Comercio	18.7	32.1	18.3	19.4
I&D	4.7	45.0	21.4	25.7
REINO UNIDO				
Valor Agregado	38.1	23.8	17.7	19.4
Empleo	40.1	21.3	18.7	18.5
Comercio	26.1	33.1	20.1	20.7
I&D	5.8	35.3	13.0	39.4
JAPON				
Valor Agregado	29.6	20.6	18.4	25.5
Empleo	39.4	17.1	19.3	24.2
Comercio	--	--	--	--
I&D	8.7	35.8	15.1	33.2
REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA				
Valor Agregado	25.2	31.8	20.8	21.5
Empleo	25.6	25.3	24.0	22.7
Comercio	21.2	44.9	18.6	14.2
I&D	3.5	45.7 a/	18.3	25.5 b/

Fuente: OCDE, Industrial Structure Statistics, 1987.
OCDE, Science and technology indicators, 1986.

Notas: Comercio = Exportaciones + importaciones.

a/ Incluye drogas.

b/ No incluye drogas.

Clasificación:

1- Incluye 31; 32; 33; 34; 36.

2- Incluye 37; 351; 353; 354; 355; 384.

3- No está incluido en el cuadro.

4- Incluye 381; 382.

5- Incluye 352; 356; 383; 385.

Conclusiones

En el presente trabajo hemos anotado las modificaciones que se observan en los patrones de producción de los países desarrollados vis a vis las condiciones que prevalecieron hasta mediados de la década del setenta. Destaca en primer lugar el desplazamiento de la estructura de producción en masa en favor de un sistema de fabricación flexible que integra las tecnologías basadas en la microelectrónica. En segundo lugar, estos cambios afectan las características de los factores de producción y su organización interna a nivel de firma.

Desde el punto de vista de los países en desarrollo las implicancias que estas modificaciones tienen radican básicamente en la necesidad de reorganizar las estructuras productivas ineficientes y superar la vieja inserción internacional basada en las ventajas comparativas estáticas y enfatizar la necesidad de incorporar inteligencia a la producción nacional.

Notas

1/ El concepto de "flexibilidad tecnológica" tiene diferentes acepciones que pueden ser consultadas en Carlsson (1989). Hiebert (1989) analiza los efectos de la dispersión de precios que enfrenta una firma y su relación con las decisiones óptimas de estructura de costos y su grado de flexibilidad.

2/ Ver Economic Commission for Europe, Annual Review of Engineering Industries and Automation, Nueva York 1987-1988.

3/ Hiebert (1989) utiliza un esquema microeconómico neoclásico para modelar la influencia del grado de flexibilidad, medida a través de los costos, en las decisiones de producción de una firma. Sea,

$$C = C(q, x)$$

la función de costos, donde q es la cantidad producida del bien y x mide el grado de flexibilidad, y es una variable endógena. La función de costos tiene las propiedades habituales de convexidad respecto de q . En relación con x se asume que un aumento de la flexibilidad reduce la pendiente de la curva de costos marginales, un aumento de la flexibilidad traslada la curva de costos totales hacia abajo.

La firma, que no influye sobre los precios, decide el nivel óptimo de producción en base al supuesto de maximización de utilidades. Luego se presentan las decisiones relativas al grado óptimo de flexibilidad en función del beneficio esperado para la firma.

De acuerdo a los resultados Hiebert (1989), y contrario a los que se esperaría, un mayor grado de variabilidad de los precios no necesariamente lleva a una mayor valorización de la flexibilidad, este resultado depende de la especificación de las funciones de costos. Del mismo modo, se esperaría que un mayor grado de dispersión de precios incentive una mayor demanda, por parte de las firmas, por más flexibilidad, este resultado depende a su vez de la función de costos utilizada.

4/ Ver United Nations, Transnational Corporations in World Development: Trends and Prospects, 1987.

5/ Cohen y Levinthal (1989), enfatizan la doble función que cumplen las actividades de I&D para la firma: generación de nueva información y habilidad para aprovechar otras fuentes de conocimiento.

Sea

$$z_i = M_i + \phi_i (\epsilon \sum_j M_j + T)$$

donde

- z_i : variación del stock de conocimiento en la firma i.
 M_i : inversión en I&D en la firma i.
 ϕ_i : habilidad para internalizar el conocimiento externo a la firma.
 M_j : inversión en I&D de la firma j.
 ξ_j : grado de "relevancia" del conocimiento generado en la firma j para la firma i.
 T : todo conocimiento generado fuera de la industria, por ejemplo en universidades, laboratorios, etc.

Un aspecto interesante de esta formulación es que incluso si la firma no realiza ningún tipo de inversión en I&D, $M_i=0$ implica que $z_i > 0$ por los efectos de difusión del conocimiento científico generado en otros sectores y por la capacidad de aplicarlos en la firma.

REFERENCIAS

- Carlsson, B., "Flexibility and the Theory of Firm", 1989
International Journal of Industrial Organization
- Cohen W.M. and Levinthal D.A., "Innovation and Learning: The
Two Faces of R&D", The Economic Journal, Septiembre 1989.
- Dosi, G., "Sources, Procedures, and Microeconomic
Effects of Innovation", Journal of Economic Literature, Vol.
XXVI, Septiembre 1988.
- Economic Commission for Europe: Annual Review of Engineering
Industries and Automation, 1987-1988. Freeman, C., The
Economics of Industrial Innovation, 1979.
- Hiebert L.D., "Cost Flexibility and Price Dispersion", The Journal
of Industrial Economics, Vol. XXXVIII, Septiembre 1989.
- Katz, Jorge M. "Domestic Technology Generation in LDCs: a Review
of Research Findings". Technology Generation in Latin
American Manufacturing Industries. Macmillan Press.
- Leechor, Chad, Harinder S. Kohli y Sujin Hur, Structural Changes
in World Industry, The World Bank, Washington D.C., 1963.
- OCDE, Structural Adjustment and Economic Performance,
Paris, 1987.
- OCDE, Industrial Revival through Technology, Paris, 1988.
- OCDE, Education and the Economy in a Changing Society, Paris, 1989.
- OCDE: Industrial Structure Statistics, varios números.
- Rebaglio, B. and Sartori S., "Mechanics, Electronics and
Computer Science: their Integration in Manufacturing",
Impact No 146, 1987.
- Rosenberg, N., "New Technologies and Old Debates", en Bhalla
A.S. and D. James New Technologies and Development:
Experiences in "Technology Blending", 1988.
- Stalk, G., "Time- The Next Source of Competitive Advantage",
Harvard Business Review, Julio-Agosto 1988.
- United Nations, Transnational Corporations in World Development:
Trends and Prospects Nueva York, 1987.
- Vernon, R., "Key Factors in the Application of Industrial
Technology in Developing Countries", EDI Working Papers, World
Bank, Junio 1988.