



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

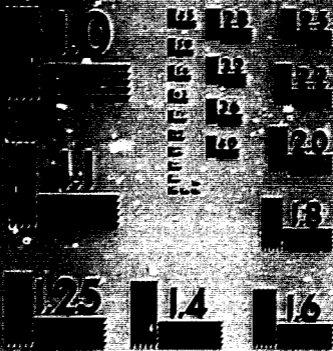
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



**LA**  
**MAQUINARIA**  
**NO**  
**ELECTRICA**  
**EN EL MUNDO**



NACIONES UNIDAS

**LA MAQUINARIA NO ELECTRICA EN EL MUNDO**

*Estudio empírico de la industria de las máquinas herramienta*

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Viena

# LA MAQUINARIA NO ELECTRICA EN EL MUNDO

*Estudio empírico de la industria de las  
máquinas herramienta*



NACIONES UNIDAS

Nueva York, 1985

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

El material contenido en la presente publicación puede citarse o reproducirse con entera libertad siempre que se mencione su origen y se remita a la secretaría un ejemplar de la publicación en que figure la cita o la reproducción.

ID/290

PUBLICACION DE LAS NACIONES UNIDAS

Núm. de venta: S.83.II.B.5

ISBN 92-1-306141-2

01200P

## NOTA EXPLICATIVA

A menos que se indique lo contrario, las clasificaciones regionales, industriales y comerciales, así como los símbolos utilizados en los cuadros estadísticos del presente estudio, se ajustan a los adoptados en el *Statistical Yearbook* de las Naciones Unidas.

De conformidad con la clasificación adoptada por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas, en el texto y en la mayoría de los cuadros las agrupaciones económicas han sido clasificadas en la siguiente forma: los "países en desarrollo" comprenden todos los países, territorios, ciudades y zonas del Caribe, Centroamérica y Sudamérica, África (excepto Sudáfrica), el Oriente Medio asiático (excepto Israel) y Asia oriental y sudoriental (excepto el Japón). Por "economías de mercado desarrolladas" se entiende las de América del Norte (el Canadá y los Estados Unidos), Europa (excepto las de Europa oriental), Australia, Israel, el Japón, Nueva Zelandia y Sudáfrica. Las "economías de planificación centralizada" son Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, Polonia, la República Democrática Alemana, Rumania y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. A no ser que se especifique otra cosa, en el "total mundial" no están incluidos Albania, China, Mongolia, la República Popular Democrática de Corea y Viet Nam. En algunos cuadros, según la fuente que se haya utilizado, la clasificación puede diferir ligeramente de la que se acaba de indicar.

En la presente publicación se consideran países y territorios de industrialización reciente los 13 que se enumeran a continuación: la Argentina, el Brasil, Colombia, Egipto, Filipinas, Hong Kong, la India, Malasia, México, la República de Corea, Singapur, Tailandia y Turquía (véase la definición correspondiente en *La industria en un mundo en cambio* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta: S.83.II.B.6)).

Los países se enumeran por orden alfabético. La inclusión (o exclusión) de un país o territorio determinado en cualquier grupo económico o geográfico ha sido dictada por consideraciones relativas a la disponibilidad de datos comparables en las estadísticas de las Naciones Unidas y de otros organismos internacionales.

En la presente publicación, la expresión "industrias manufactureras" comprende, a no ser que se indique otra cosa, los grupos de industrias enumerados en la Gran División 3 de la *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas* (CIU) (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta: 71.XVII.8).

Las fechas separadas por un guión (1960-1965) indican el período completo, incluidos los años inicial y final).

A menos que se indique lo contrario, la palabra "dólares" o el símbolo correspondiente (\$) se refieren a dólares de los Estados Unidos.

A menos que se indique lo contrario, la palabra "tonelada" se refiere a la tonelada métrica.

Salvo indicación en contrario, las tasas anuales de crecimiento o cambio se refieren a tasas anuales compuestas.

En los cuadros:

Las discrepancias aritméticas aparentes, como desgloses y porcentajes cuya suma no coincide con el total, se deben a que se han redondeado los datos básicos o a que las cifras redondeadas se conocían con diferentes grados de precisión;

Los tres puntos suspensivos (...) indican que no hay datos disponibles o que no se registran por separado;

Una raya (—) indica que la cantidad es nula o insignificante;

Un espacio en blanco indica que el concepto no es pertinente;

El signo menos ante de una cifra (-2) indica déficit o disminución, a no ser que se indique otra cosa:

Los nombres de países son los del uso oficial corriente.

En el presente volumen se han utilizado las siguientes abreviaturas:

#### **Organos y organizaciones de las Naciones Unidas**

GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo

#### **Otras organizaciones**

CEE	Comunidad Económica Europea
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo

#### **Abreviaturas económicas y técnicas**

c.i.f.	costo, seguro y flete
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
CN	control numérico
CNC	control numérico por computadora
CUCI	Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional
ET	empresa transnacional
f.o.b.	franco a bordo
I y D	Investigación y desarrollo
n.e.p.	no especificado en otra parte
PIB	producto interno bruto
VAI	valor agregado industrial



## INDICE

### *Primera Parte*

#### **La rama de la maquinaria no eléctrica**

	<i>Página</i>
Introducción .....	3
<i>Capítulo</i>	
I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA RAMA DE LA MAQUINARIA NO ELECTRICA .....	4
A. Diversidad de productos y operaciones a pequeña escala .....	4
B. Densidad de factores .....	5
C. Factores que determinan la ubicación de la producción .....	8
II. LA PRODUCCION MUNDIAL Y SU EVOLUCION ESTRUCTURAL .....	15
A. Distribución mundial de la capacidad de producción .....	15
B. Evolución de la importancia de la rama en el sector manufacturero .....	20
C. Pauta de desarrollo .....	23
III. RESULTADOS COMERCIALES Y EVOLUCION DE LA VENTAJA COMPARATIVA .....	28
A. Crecimiento y distribución de las exportaciones mundiales ...	28
B. La evolución de la ventaja comparativa y el comercio intraindustrial .....	33
<i>Anexo.</i> Cuadros adicionales .....	42

### *Segunda parte*

#### **La industria de las máquinas herramienta**

Introducción .....	63
IV. PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA DE LA MAQUINA HERRAMIENTA .....	65
A. Característica generales .....	65
B. Evolución tecnológica y consecuencias comerciales, desde principios del siglo XX a mediados del decenio de 1960 .....	71

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
V. CRECIMIENTO Y DIFUSION DE LA PRODUCCION Y LAS EXPORTACIONES MUNDIALES DESDE MEDIADOS DEL DECENIO DE 1960 .....	75
A. Producción y exportaciones mundiales .....	75
B. Desarrollo tecnológico y evolución de la distribución de la producción y de la capacidad de exportación mundiales.....	84
C. Penetración del mercado y evolución de la ventaja comparativa	87
D. Comercio intraindustrial .....	96
E. Experiencias recientes de la industria de las máquinas herramienta en el Japón, el Reino Unido y los Estados Unidos	99
F. Ajustes estructurales en la industria de las máquinas herramienta de los países desarrollados desde mediados del decenio de 1970 .....	114
VI. LA INDUSTRIA DE MAQUINAS HERRAMIENTA EN LOS PAISES EN DESARROLLO .....	117
A. Acontecimientos recientes .....	117
B. Penetración en los mercados mundiales .....	120
C. Limitaciones para el desarrollo y sus consecuencias .....	128
VII. PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA EN EL DECENIO DE 1980.....	136
A. Países desarrollados .....	136
B. Países en desarrollo.....	141
<i>Anexo.</i> Cuadros adicionales .....	143

#### Lista de cuadros

1. Densidades relativas en la producción de maquinaria no eléctrica en varios países, 1970-1978.....	6
2. Medidas de densidad de I y D en la maquinaria no eléctrica y en todas las actividades manufactureras en determinadas economías de mercado desarrolladas, 1975 .....	7
3. Fuentes de recursos para I y D en la maquinaria no eléctrica en determinadas economías desarrolladas de mercado, 1975 .....	9
4. Tendencias reales de I y D en el sector manufacturero de los países de la OCDE, en 1973 y 1975 .....	10
5. Tendencias de I y D en las ramas combinadas de la maquinaria no eléctrica en determinadas economías desarrolladas de mercado, 1967-1975.....	11

6. Tasa media de crecimiento anual de la producción neta y relación entre la formación bruta de capital fijo y la producción neta en la rama de maquinaria no eléctrica, en determinados países dentro de cada agrupación económica, 1963-1978	20
7. Crecimiento y crecimiento relativo de la producción neta de la rama de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1963-1978	22
8. Participación de la maquinaria no eléctrica (CIU 382) en el valor agregado industrial total, por agrupación económica, 1963, 1970 y 1978	22
9. Participación de las exportaciones de maquinaria no eléctrica en el comercio mundial, por agrupación económica y por país, 1963, 1970, 1975 y 1979	29
10. Participación de las exportaciones de maquinaria no eléctrica en las exportaciones totales de países en desarrollo, por países o territorio dentro de la región, 1963, 1970, 1975 y 1978	30
11. Elasticidades de crecimiento de las exportaciones de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1970-1978	30
12. Contribución porcentual de grupos de productos al crecimiento de las exportaciones de maquinaria no eléctrica, por agrupaciones económicas, entre 1970 y 1978	31
13. Evolución del destino de las exportaciones de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1970-1978	32
14. Promedios del índice de ventaja comparativa revelada correspondientes a diferentes grupos de productos de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1970-1971 y 1978-1979	35
15. Distribución de la ventaja comparativa revelada de las exportaciones de maquinaria no eléctrica en determinados países y territorios, 1970-1971 y 1978-1979	36
16. Promedio del comercio intraindustrial de diferentes grupos de productos de maquinaria no eléctrica, por agrupaciones económicas	38
17. Comercio intraindustrial de grupos de productos seleccionados de maquinaria no eléctrica, a nivel de 4 cifras de la CUCI, por agrupación económica, 1978-1979	39
18. Distribución del valor agregado en la rama de la maquinaria no eléctrica y especialización relativa entre determinados países desarrollados, 1963, 1970 y 1979	42
19. Distribución del valor añadido en la rama de maquinaria no eléctrica y especialización relativa entre países y territorios en desarrollo, 1963, 1970 y 1975	43
20. Participaciones reales y previstas de la maquinaria no eléctrica (CIU 382) en el valor agregado industrial total, por país y territorio, 1970-1978	44
21. Indicadores seleccionados de los resultados de las exportaciones, por países dentro de grupos de productos, 1970-1971 y 1978-1979	47
22. Estructura del mercado interno de máquinas herramienta producidas en el Japón, 1963, 1970 y 1979	67
23. Relación entre valor agregado y producción bruta, y valor agregado por empleado en la industria de las máquinas herramienta para cortar metales del Japón y los Estados Unidos, 1976	67
24. Participación de determinadas economías de mercado desarrolladas en las exportaciones mundiales de máquinas herramienta, 1913-1965	73
25. Participación de las máquinas herramienta en la producción bruta total de maquinaria no eléctrica en determinados países, 1970-1971 y 1977-1978	76
26. Crecimiento de la producción bruta y las exportaciones mundiales de máquinas herramienta, 1966-1981	77
27. Evolución del empleo en la industria de las máquinas herramienta en determinados países, 1960-1977	83
28. Producción de tornos en siete países seleccionados, 1975-1980	85

	<i>Página</i>
29. Proporciones de exportación e importación de máquinas herramienta, por agrupación económica, 1966-1967 y 1979-1980 .....	91
30. Valor unitario medio de las exportaciones de máquinas herramienta de determinados países, 1970-1971 y 1978-1979 .....	94
31. Índice promedio de la ventaja comparativa revelada, por agrupación económica, 1970-1971 y 1978-1979 .....	95
32. Comercio medio intraindustrial de máquinas herramienta, por agrupación económica, 1970-1971 y 1978-1979 .....	98
33. Las máquinas herramienta en el Japón: Participación de las exportaciones en la producción bruta y tasas de crecimiento anual del consumo aparente y las exportaciones, 1966-1980 .....	101
34. Producción de tornos de CN en determinados países, 1975 y 1980 .....	105
35. Participación de productos japoneses en el consumo total de tornos de CN en seis países seleccionados, 1975-1980 .....	105
36. Producción de máquinas herramienta de CN para cortar metales, participación en la producción total de máquinas herramienta para cortar metales y precio medio unitario en determinados países, 1967 y 1978 .....	106
37. Crecimiento del consumo y dependencia comercial de las máquinas herramienta en los Estados Unidos, 1966-1981 .....	108
38. Participaciones de los principales exportadores en el valor total de las importaciones de máquinas herramienta en los Estados Unidos, 1976 y 1981 .....	109
39. Crecimiento del consumo y dependencia comercial de las máquinas herramienta en el Reino Unido, 1966-1981 .....	112
40. Dependencia comercial y balanza comercial de máquinas herramienta en la India, 1966-1980 .....	118
41. Valor de las importaciones de máquinas herramienta y distribución de los orígenes de las importaciones, por agrupación regional y económica, 1970, 1978 y 1979 .....	122
42. Valor de las exportaciones de máquinas herramienta y distribución de su destino de exportación, por agrupación regional y económica, 1970, 1978 y 1979 .....	126
43. Distribución mundial de la producción bruta de las exportaciones de máquinas herramienta, por país o territorio, 1966-1967, 1970-1971, 1974-1975 y 1979-1980 ...	143
44. Medidas de penetración en los mercados de máquinas herramienta, por país o territorio, 1966-1967, 1970-1971, 1974-1975 y 1979-1980 .....	145
45. Índice de ventaja comparativa revelada y participación en las exportaciones mundiales de máquinas herramienta para trabajar metales (CUCI 7151), por países o territorios, 1970-1971 y 1978-1979 .....	147
46. Relación entre exportaciones netas y comercio total de máquinas herramienta para trabajar metales (CUCI 7151), por país o territorio y copartícipe comercial, 1970-1971 y 1978-1979 .....	148

### Lista de figuras

I. Distribución mundial de la producción manufacturera neta de maquinaria no eléctrica (CIIU 382), por país y agrupación económica, 1963, 1970, 1975 y 1979 .....	17
II. Crecimiento y distribución de la producción manufacturera neta de maquinaria no eléctrica (CIIU 382) entre países y regiones en desarrollo, 1963, 1970 y 1975 .....	19
III. Evolución del PIB por habitante y de la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total en los 15 mayores productores de cada grupo, países desarrollados y países y territorios en desarrollo, 1970-1978 .....	24

	<i>Página</i>
IV. Pautas estimadas del cambio estructural en la rama de maquinaria no eléctrica (CIU 382), según tamaños de población determinados .....	25
V. Evolución de la producción de máquinas herramienta en los nueve productores principales, 1965-1981 .....	78
VI. Evolución de las exportaciones de máquinas herramienta de los nueve exportadores principales, 1965-1981 .....	79
VII. Inversiones fijas brutas en maquinaria y equipo en la industria automotriz de determinados países, 1970-1978 .....	80
VIII. Tasas de crecimiento anual mundiales de la producción bruta de la industria de máquinas herramienta, formación bruta de capital fijo y producción neta de las industrias mecánicas, y PIB mundial, 1969-1978 .....	81
IX. Distribución mundial de la producción bruta de máquinas herramienta, en determinados países dentro de agrupaciones económicas, 1966-1981 .....	88
X. Distribución mundial de las exportaciones de máquinas herramienta, por país seleccionado dentro de agrupaciones económicas, 1966-1980 .....	89

*Primera parte*

**La rama de la maquinaria no eléctrica**

## Introducción

La rama industrial de la maquinaria no eléctrica construye motores y turbinas, maquinaria agrícola, maquinaria industrial y máquinas de oficina, inclusive computadoras<sup>1</sup>. Desde la revolución industrial, a principios del siglo XIX, esta rama ha desempeñado un cometido fundamental como proveedora de bienes de capital para actividades de producción y, en consecuencia, para el desarrollo industrial mundial. Para responder a una creciente demanda, la rama se ha desarrollado constantemente aumentando la producción, diversificando sus productos y mejorando la calidad de éstos. Por lo que respecta al aspecto técnico, la expansión ha sido posible gracias a la construcción y perfeccionamiento de máquinas herramienta y a una constante actividad de investigación y desarrollo (I y D) dentro de esta rama industrial.

Los países en desarrollo, reconociendo la importancia de la maquinaria no eléctrica como instrumento fundamental de la industrialización, han ido atribuyendo también una creciente importancia a esta rama, inicialmente con el objetivo de sustituir importaciones para luego, eventualmente, poder exportar. Varios países en desarrollo, particularmente algunos que se encuentran entre los países y territorios de industrialización reciente, se han apuntado algunos éxitos en la producción de maquinaria no muy compleja en las esferas agrícolas, textil y de elaboración de alimentos, en máquinas para trabajar los metales y en máquinas de oficina. Son cada vez más competitivos en los mercados mundiales debido al bajo costo de mano de obra, lo que ha creado una creciente presión de reconversión en los países desarrollados. No obstante, considerado el mundo en su conjunto, la capacidad de producción en esta rama se encuentra todavía concentrada en muy pocos países desarrollados altamente industrializados, por lo que la aportación de los países en desarrollo a la producción y exportación mundiales es mínima. En buena medida, esto se debe al lento desarrollo de la tecnología de producción y de modernización de oficinas en las industrias usuarias locales, y en que los países en desarrollo tienen capacidad limitada para actividades de desarrollo de producto y racionalización de la producción en esta rama, la cual se caracteriza por la necesidad de un constante desarrollo del producto. Además, los problemas generales de administración y gestión de empresas de maquinaria no eléctrica, provocados por las fluctuaciones de la demanda, así como dificultades de exportación y penetración de los mercados, también entorpecen el desarrollo de actividades de producción autóctonas y viables en los países en desarrollo.

El examen de las características generales de la rama, que se aborda en el capítulo I, indicará la razón de que la industria esté tan concentrada en un pequeño número de países desarrollados y cuáles son los factores que determinan su ventaja comparativa en esta esfera. Es importante comprender este hecho antes de seguir adelante para investigar el reciente crecimiento de la producción y las exportaciones y los cambios ocurridos en su distribución entre los países, aspectos que se abordan en los capítulos II y III.

<sup>1</sup>En la presente publicación, se entiende por industrias que producen maquinaria no eléctrica las clasificadas con la clave 382 en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

# I. Características generales de la rama de la maquinaria no eléctrica

## A. Diversidad de productos y operaciones a pequeña escala

Los productos de la rama de maquinaria no eléctrica son muy diversos desde varios puntos de vista. La estructura del mercado y la longitud de la serie de producción varían según el tipo de producto. Por ejemplo, la producción de máquinas para la industria química, máquinas herramienta, máquinas para trabajar la madera, máquinas para la elaboración de alimentos, matrices, herramientas y útiles de montaje se basa por lo general en series de producción pequeñas, en tanto que la producción a gran escala es lo normal para el caso de los motores y turbinas, máquinas de construcción, pequeñas máquinas de oficina, máquinas agrícolas y cojinetes de bolas y rodillos. Más aún, hay muchos tipos de máquinas industriales que se fabrican siguiendo instrucciones específicas de los clientes. De ahí que, incluso en las grandes empresas, sean corrientes las series de producción múltiple en pequeños lotes de productos, excepción hecha de algunos productos como el equipo de oficinas pequeño y las herramientas manuales. En el caso de las piezas y componentes, la producción se realiza por lo general en pequeños lotes de productos múltiples, realizadas por plantas de pequeño y mediano tamaño que están en competencia unas con otras. Estas empresas están íntimamente conectadas con sus clientes mediante relaciones de subcontratación o de filial y matriz. La colaboración técnica entre ellas y los clientes (empresas matrices) es de suma importancia para estos últimos a fin de poder tener la seguridad de que se observan los requisitos de normalización y de poder introducir frecuentes cambios en los modelos de sus productos.

Como reflejo de estas características, lo normal es que la rama esté constituida por un pequeño número de grandes empresas y por muchas empresas pequeñas y medianas que están muy especializadas en una estrecha gama de productos. Efectivamente, el concepto de economía de escala muchas veces no tiene aplicación a la producción en esta rama. En un estudio se ha demostrado que, en los Estados Unidos de América, la productividad laboral en la industria de la maquinaria agrícola aumentaba a medida que crecía el tamaño de la empresa, pero ocurría lo contrario en el caso de las máquinas herramienta, las matrices, las herramientas, los útiles de montaje y la maquinaria textil<sup>1</sup>.

Tanto en el Japón como en los Estados Unidos, no llegaba a 50 el número de empleados que tenían por término medio las empresas de esta rama.<sup>2</sup> Más aún, en la mayoría de los países desarrollados, el tamaño medio de la empresa disminuyó, durante el decenio de 1970, tanto por lo que respecta al número de

<sup>1</sup>Véase Howard Pack, "Fostering the capital goods sector in LDCs", *World Development*, vol. 9, No. 3 (1981), p. 228.

<sup>2</sup>Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.



empleados como al valor añadido. Esto se debió en parte a la creciente fragmentación de los procesos de producción y de la especialización de productos, que constituyó un elemento de la reconversión emprendida en esos países ante la creciente competencia en los mercados nacionales y extranjeros en la esfera de la maquinaria no eléctrica.

## **B. Densidad de factores**

Probablemente la característica más importante de la producción en la rama de la maquinaria no eléctrica es su densidad tecnológica. Comparada con el promedio de todas las actividades manufactureras, la rama de la maquinaria no eléctrica tiene densidad de I y D y de mano de obra, pero no densidad de capital. El mantenimiento constante de actividades de I y D y una utilización eficaz de los recursos humanos son fundamentales para el desarrollo de esta rama y el mantenimiento de su posición competitiva en el mercado mundial. Debido a su ventaja relativa a este respecto, un pequeño número de países altamente industrializados han disfrutado desde el principio de una posición predominante en la producción mundial de maquinaria no eléctrica. Al mismo tiempo, como se expone en el capítulo siguiente, el hecho de que en esta industria la producción requiera menos densidad de capital y que la economía de escala no tenga importancia, ha propiciado la creciente tendencia a que algunos tipos de producción menos complejos se realicen en los países en desarrollo. Sobre todo en años recientes, la necesidad cada vez mayor de reducir costos en los países desarrollados ha alentado a los fabricantes de maquinaria no eléctrica de esos países a tratar más seriamente de transferir ciertos procesos de producción a los países en desarrollo.

La producción automatizada ha sido una de las principales preocupaciones de los fabricantes de países desarrollados, tanto con ánimo de reducir costos como para aumentar la productividad. El interés por la automatización se aceleró en torno a la mitad del decenio de 1950, cuando el comercio internacional empezó a crecer rápidamente con la gradual desaparición de las barreras comerciales. Una reciente competencia de precios, una menor disponibilidad de mano de obra y los consiguientes aumentos de salarios exigieron la introducción de maquinaria que ahorrara mano de obra y ofreciera una mayor productividad. En respuesta a esta demanda de los usuarios de la maquinaria, empezó a aumentar rápidamente, y a sufrir constante innovación, la producción de maquinaria automatizada. Por ejemplo, tanto en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte como en los Estados Unidos de América, la proporción de maquinaria automatizada, dentro del total de la maquinaria, aumentó, en valor, de un 10% aproximadamente a mediados del decenio de 1950 a casi un 30% a mediados del decenio de 1970<sup>1</sup>. Esta tendencia se aceleró todavía más a partir de finales del decenio de 1970, particularmente por lo que respecta a las industrias mecánicas (este aspecto se tratará con más detalle en la segunda parte). En consecuencia, en las actividades de I y D de la rama ha ido creciendo la importancia relativa de la investigación de productos

<sup>1</sup>Pueden verse detalles al respecto, inclusive la definición del grado de automatización, en R. W. Coombs, "Innovation, automation and the long-wave theory", *Futures*, vol. 13, No. 5 (octubre 1981), pp. 364-366.

en comparación con la automatización y el ahorro de mano de obra. De este modo, la actual reestructuración industrial ha provocado una desviación considerable en los aspectos tecnológico y comercial de este sector.

Es difícil medir con precisión las densidades relativas de factores de una industria. Con objeto de establecer una comparación de carácter general entre la rama de la maquinaria no eléctrica y todas las demás ramas manufactureras, en el cuadro 1 se indica el valor añadido por persona empleada, la cuenta salarial por empleado y el valor añadido no relacionado con el salario por empleado correspondientes a unos cuantos países, expresándose los valores correspondientes a la maquinaria no eléctrica como proporción de los correspondientes a todas las actividades manufactureras. En la mayoría de los países, la factura salarial relativa por empleado es superior a la unidad. Esto significa que, relativamente, la rama tiene gran densidad de especialización. En cambio, en la mayoría de los casos el valor añadido no relacionado con el salario por empleado es menor que la unidad, lo cual es consecuencia de que la densidad de capital sea menor en esta rama.

En el cuadro 2 se compara la rama de la maquinaria no eléctrica con el sector manufacturero en general por lo que respecta a los gastos y mano de

**Cuadro 1. Densidades relativas en la producción de maquinaria no eléctrica en varios países, 1970 y 1978**

*(Como proporción de la misma densidad de factores en la manufactura en general)*

País	Valor agregado relativo por empleado		Sueldos y salarios relativos por empleado		Valor agregado relativo no salarial por empleado	
	1970	1978	1970	1978	1970	1978
<i>Economías de mercado desarrolladas</i>						
Alemania, República Federal de	0,837	0,852 <sup>a</sup>	1,075	1,067 <sup>a</sup>	0,659	0,679 <sup>a</sup>
Estados Unidos	1,006	1,026	1,117	1,112	0,906	0,965
Italia	1,029	1,094	1,108	1,051	0,973	1,123
Japón	1,141	1,047	1,235	1,192	1,097	0,958
Reino Unido	1,002	1,011	1,072	1,047	0,926	0,960
Suecia	0,908	0,941	1,050	1,022	0,752	0,868
<i>Economías de planificación centralizada</i>						
Checoslovaquia	1,080	1,003	1,093	1,091	1,068	0,959
Hungría	1,072	1,025	1,107	1,044	1,059	1,018
<i>Países en desarrollo</i>						
Brasil	1,032	...	1,475	...	0,899	...
Colombia	0,853	0,669	1,093	0,956 <sup>a</sup>	0,773	0,603
Chile	0,484	0,636 <sup>a</sup>	0,994	1,180 <sup>a</sup>	0,369	0,521 <sup>a</sup>
India	1,085	1,405 <sup>a</sup>	1,137	1,339 <sup>a</sup>	1,039	1,476 <sup>a</sup>
República de Corea	0,571	0,942	0,918	1,223	0,455	0,837
Singapur	0,825	0,990	1,005	1,140	0,723	0,914
Turquía	0,992	0,824 <sup>a</sup>	1,230	1,115 <sup>a</sup>	0,909	0,648 <sup>a</sup>

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>1977.

Cuadro 2. Medidas de densidad de I y D en la maquinaria no eléctrica y en todas las actividades manufactureras en determinadas economías de mercado desarrolladas, 1975<sup>a</sup>

País o territorio	Gastos de I y D en relación con producción bruta			Mano de obra en I y D en relación con número total de empleados			Número de científicos investigadores e ingenieros en comparación con número total de empleados		
	Maquinaria <sup>b</sup> (porcentaje)	Total de manufacturas (porcentaje)	Relación entre maquinaria y total manufacturas	Maquinaria <sup>b</sup> (porcentaje)	Total de manufacturas (porcentaje)	Relación entre maquinaria y total manufacturas	Maquinaria <sup>b</sup> (porcentaje)	Total de manufacturas (porcentaje)	Relación entre maquinaria y total manufacturas
Países CEE <sup>c</sup>	1,99 <sup>d</sup>	1,50	1,325 <sup>d</sup>	2,30	2,30	1,133	0,81	0,61	1,332
Japón	1,49	1,22	1,219	2,94	2,76	1,062	1,58	1,29	1,228
Estados Unidos	3,21	2,26	1,418	...	...	...	2,65	2,02	1,307

Fuente: Basado en datos proporcionados en la publicación de la OCDE *Trends in Industrial R and D, 1967-1975* (Paris, 1979); datos suministrados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDO.

<sup>a</sup>Todos los cálculos se basan en datos en dólares corrientes.

<sup>b</sup>Maquinaria no eléctrica inclusive equipo profesional y científico, aparatos fotográficos e instrumentos de óptica (CIU 382 y 385).

<sup>c</sup>Con exclusión de Luxemburgo.

<sup>d</sup>Estimaciones.

obra relativos de las actividades de I y D. En las economías desarrolladas de mercado, por lo menos, son evidentes las fuertes densidades de gastos y mano de obra en actividades de I y D. Una parte considerable de los gastos y mano de obra de I y D, en particular el número de científicos e ingenieros de la rama, se concentra en esferas relacionadas con las computadoras. Por ejemplo, en los Estados Unidos, los países de la CEE y el Japón, se dedican a labores relacionadas con computadoras un 70%, un 40% y un 30% respectivamente de todos los gastos en actividades de I y D de la rama<sup>4</sup>.

### C. Factores que determinan la ubicación de la producción

#### *Capacidad de I y D*

Como se ha visto en la sección precedente, la producción de maquinaria no eléctrica se caracteriza por una gran densidad de I y D y de tecnología. Esto significa que uno de los factores más importantes que determina la ubicación de la producción es la capacidad de I y D.

Las actividades mundiales de I y D se concentran en países desarrollados muy industrializados. En el conjunto de países miembros de la OCDE, se gastaron en 1975 en actividades de I y D unos 5.800 millones de dólares por lo que respecta a la rama de la maquinaria no eléctrica, lo cual representó un 13% de los gastos totales en actividades de I y D de aquel año en todo el sector manufacturero de los países mencionados. De esos 5.800 millones de dólares, los Estados Unidos, los países de la CEE y el Japón gastaron respectivamente un 55%, un 30% y un 10%. Por lo que respecta al número de científicos e ingenieros empleados, los Estados Unidos, los países de la CEE y el Japón participaban con un 56%, un 24% y un 18% respectivamente<sup>5</sup>. Comparando estas cifras con sus correspondientes participaciones en el valor agregado, un 33%, un 43% y un 16%, las actividades mundiales de I y D y los recursos disponibles de mano de obra parecen estar altamente concentrados en esos pocos países industrializados. Ahora bien, entre esos países tan industrializados el tipo de actividades de I y D varía de unos países a otros. Las actividades de I y D de algunos países están orientadas hacia los gastos, mientras que las de otros están orientadas hacia la mano de obra. Además, también varía de unos países a otros la importancia relativa de los recursos aplicados a actividades de I y D. Por ejemplo, entre las economías de mercado desarrolladas, la aportación de fondos públicos era considerable en la República Federal de Alemania y, en menor grado, en el Canadá, Italia y Suecia. Los recursos procedentes del extranjero eran considerables en el Canadá. En el Japón, en cambio, las actividades de I y D se financiaron casi enteramente con recursos del sector privado (véase cuadro 3).

<sup>4</sup>Calculado a partir de datos proporcionados por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Trends in Industrial R and D, 1967-1975* (París, 1975).

<sup>5</sup>Estimaciones basadas en datos proporcionados por la OCDE, *op. cit.*

<sup>6</sup>Se incluye en estas cifras a las personas empleadas en la rama de equipo profesional y científico, aparatos fotográficos e instrumentos de óptica (CIU 385), en la que la importancia relativa de I y D es pequeña en comparación con la maquinaria no eléctrica en general.

**Cuadro 3. Fuentes de recursos para I y D en la maquinaria no eléctrica<sup>a</sup> en determinadas economías desarrolladas de merc. do. 1975**

(Porcentaje)

<i>País</i>	<i>Recursos privados</i>	<i>Recursos públicos</i>	<i>Recursos extranjeros</i>	<i>Total</i>
Alemania, República				
Federal de	79	20	1	100
Canadá	55	13	22	100
Estados Unidos	91	9	—	100
Francia	91	7	2	100
Italia	85	15	—	100
Japón	99	1	—	100
Reino Unido	87	8	5	100
Suecia	90	10	—	100

*Fuente:* OCDE, *Trends in Industrial R and D, 1967-1975* (Paris, 1979), p. 50.

<sup>a</sup>Maquinaria no eléctrica incluido el equipo profesional y científico, los aparatos fotográficos y los instrumentos de óptica (CIIU\* 382 y 385).

La creación de los microcircuitos, junto con la creciente necesidad de reducir costos en los países desarrollados, hicieron que en el decenio de 1970 se desarrollase rápidamente la maquinaria industrial computadorizada para procesos automatizados. Los robots industriales y las máquinas herramienta de control numérico han pasado a ser "programables" o "flexibles". Se endureció la competitividad en el mercado a causa del estancamiento de la demanda mundial y a la aparición de varios países de industrialización reciente en el mercado de la maquinaria no eléctrica. Para poder sobrevivir en esas condiciones tecnológicas y de mercado, los países desarrollados se han visto cada vez más obligados a invertir en actividades de I y D, pese a que las inversiones en I y D se encarecen constantemente y a menudo no aportan beneficios inmediatos. Durante el período 1967-1975, si se consideran los países de la OCDE como un conjunto, el aumento real de los gastos y la mano de obra de I y D de la rama de maquinaria no eléctrica no fue tan notable como en algunas otras industrias (véase cuadro 4). Ahora bien, en el cuadro 5 se muestra que, si se consideran los países por separado, varios productores importantes, como la República Federal de Alemania, el Canadá, Italia, el Japón y Suecia, registraron aumentos notables en los gastos o en la mano de obra de I y D, o en ambas cosas. En cambio, el Reino Unido registró descensos considerables en esas esferas, con el resultado, según se verá más adelante, de que ha disminuido la participación de ese país en el mercado mundial de maquinaria no eléctrica.

La falta general de mano de obra y de infraestructura de I y D en los países en desarrollo es la limitación más grave que entorpece el desarrollo de la producción autóctona de maquinaria no eléctrica. Más bien, el desarrollo de las industrias de maquinaria no eléctrica en estos países ha sido iniciado por la difusión internacional de conocimientos técnicos, exportados en forma de patentes y licencias y de inversiones extranjeras directas realizadas por productores ya establecidos en los países desarrollados. En este caso, como en el de otras industrias mecánicas, las empresas transnacionales (ET) desempeñan

Cuadro 4. Tendencias reales de I y D en el sector manufacturero de los países de la OCDE, en 1973 y 1975

(1967 = 100)

Industria	Gastos en I y D		Mano de obra en I y D <sup>a</sup>		Científicos investigadores e ingenieros	
	1973	1975	1973	1975	1973	1975
Aviones(incluidos otros productos aeroespaciales)	75	70	...	...	77	72
Maquinaria eléctrica (incluidas computadores)	120	117	116	133	117	123
Productos químicos (con exclusión de productos de caucho y plásticos)	115	125	106	110	113	121
Otro equipo de transporte	149	135	149	162	136	145
Maquinaria no eléctrica: equipo profesional y científico; aparatos fotográficos e instrumentos de óptica (con exclusión de computadoras)	110	110	117	118	126	133
Metales básicos; productos metálicos, excepto maquinaria	102	110	89	88	99	103
Alimentos, bebidas y tabaco; textiles y productos de cuero; productos de caucho y plásticos	116	124	99	101	105	114
Productos de madera y corcho; productos de papel; productos minerales no metálicos; manufacturas varias	128	131	115	121	132	141

Fuente: OCDE, *Trends in Industrial R and D, 1967-1975* (Paris, 1979), pp. 29-66.<sup>a</sup>Excluidos los Estados Unidos.

un cometido importante, en particular en las esferas del montaje y la producción de piezas<sup>7</sup>.

La escasa capacidad de los países en desarrollo para actividades de I y D en esta rama no sólo limita la rápida expansión de la rama sino que afecta también en cierta medida al rendimiento de toda la economía nacional. La fuente principal de ventajas que presentan los países en desarrollo es el bajo costo de la mano de obra<sup>8</sup>. Además, aumentar el nivel de empleo es uno de los

<sup>7</sup>Teniendo en cuenta el costo de la investigación y la falta relativa de mano de obra capacitada, es probable que los países en desarrollo puedan obtener un resultado rápido y más barato mediante contratos de licencia.

<sup>8</sup>Por lo general, se reconoce que el bajo costo de la mano de obra constituye la ventaja comparativa principal de los países en desarrollo. No obstante, cabe preguntarse evidentemente si la relación entre el nivel salarial por habitante y la productividad de la mano de obra en los países en desarrollo es inferior que en los países desarrollados. Por ejemplo, la productividad de la mano de obra en las empresas de maquinaria textil de la India y la República de Corea se ha calculado, como máximo, en un 20% a un 40% de la que se registra en los países desarrollados. En cambio, los salarios medios de esas empresas no llegaban ni al 10% de los correspondientes en los países desarrollados. Así pues, aun cuando se excluya de los cálculos la diferencia en costo de capital por empleado, los gastos de mano de obra de los países en desarrollo son considerablemente inferiores a los de los países desarrollados. Debido a esta ventaja de costos y a una escasez de fondos de inversión, los productores de los países en desarrollo tienden a elegir sistemas de producción con más densidad de mano de obra para reducir costos (Pack, *loc. cit.*, pp. 231-237).

**Cuadro 5. Tendencias de I y D en las ramas combinadas de la maquinaria no eléctrica<sup>a</sup> en determinadas economías desarrolladas de mercado, 1967-1975**

<i>País</i>	<i>Gastos en I y D</i>	<i>Número de científicos investigadores e ingenieros</i>	<i>Mano de obra en I y D</i>
Alemania, República Federal de	*	***	***
Austria	***	---	***
Bélgica	-	*	**
Canadá	***	**	**
Dinamarca	***	--	**
Estados Unidos	*	*	---
Finlandia	***	***	***
Francia	*	*	-
Irlanda	***	***	***
Italia	***	**	***
Japón	***	***	**
Noruega	***	***	***
Reino Unido	--	--	--
Suecia	**	***	*

*Fuente:* OCDE, *Trends in industrial R and D in selected OECD member countries, 1967-1975* (Paris, 1979), pp. 53 y 79-82.

*Clave:*

- \*\*\* aumento del 50% o más
- \*\* aumento del 25% al 49%
- \* aumento del 3% al 24%
- disminución del 3% al 24%
- disminución del 25% al 49%
- disminución del 50% o más

<sup>a</sup>En este caso, quedan excluidos las computadoras, el equipo profesional científico, así como los aparatos fotográficos y los instrumentos de óptica.

objetivos de política más importantes de la mayoría de los países en desarrollo. Por consiguiente, la adopción de procesos de gran densidad de mano de obra con maquinaria que también emplea gran densidad de mano de obra es más adecuada en estos países, aunque ni los usuarios ni los productores de maquinaria de esos países los reconozcan plenamente. La maquinaria que se produce en los países desarrollados tiende, por lo general, a ahorrar mano de obra. Los usuarios de maquinaria en los países en desarrollo importan con frecuencia esas máquinas que ahorran mano de obra y que tienen una capacidad mucho más elevada que la que en realidad se necesita. Además, la mayoría de los fabricantes nacionales de maquinaria de los países en desarrollo producen, en virtud de contratos de licencia o de patente con empresas de países desarrollados, máquinas idénticas o semejantes a las que se producen en los países desarrollados, sin adaptarlas a una utilización con mayor densidad de mano de obra. Esto se debe en parte a la fuerte protección estatal contra las importaciones, resultado de lo cual es una producción monopolística en el mercado nacional y una renuencia a innovar el diseño, aunque también se debe en parte a la falta de mano de obra experimentada y otros aspectos generales de infraestructura de I y D. Aun cuando exista mano de obra para I y D, las industrias de sustitución de importaciones de los países en desarrollo tienden a atribuir importancia a la reducción de costos (investigación de procesos), pero

no a la mejora del diseño (investigación de producto). (Este aspecto se trata más adelante, en la segunda parte de esta monografía en relación con las máquinas herramienta.) Esa circunstancia, a su vez, disuade a los fabricantes de industrias usuarias de mejorar la tecnología de producción y, en consecuencia, no estimula su demanda de máquinas.

Algunos países de industrialización reciente tratan de introducir modificaciones de diseño para reducir la relación capital/mano de obra en las industrias usuarias. Por ejemplo, varias empresas argentinas producen máquinas para elaboración de alimentos menos mecanizadas que las que se producen en los países desarrollados con el mismo fin. Pueden observarse ejemplos análogos en el Brasil y la India. No obstante, se trata de casos más bien excepcionales. La mayoría de las empresas importantes que producen maquinaria no eléctrica en los países en desarrollo se dedican a la producción bajo licencia de maquinaria no modificada, y ni siquiera modifican los diseños iniciales cuando el licenciante lo hace<sup>9</sup>. Las consecuencias de esta situación son importantes. El continuo perfeccionamiento del diseño en los países desarrollados, al tiempo que los países en desarrollo siguen produciendo versiones más antiguas de las máquinas, tiende a conferir dominio técnico a los países desarrollados, puesto que las máquinas fabricadas en sus países son menos caras de utilizar independientemente de los costos relativos de factores. Así pues, los efectos de la densidad de innovación en la maquinaria no eléctrica ofrecen un aspecto un tanto diferente del que se observa en los productos incluidos en el modelo de ciclo de producto (por ejemplo, bienes de consumo duraderos).

No obstante, los países en desarrollo han seguido aumentando su participación en la producción mundial así como en las exportaciones mundiales de maquinaria no eléctrica, aprovechándose de los bajos costos de mano de obra y de una fuerte protección estatal. Se han concentrado principalmente en la producción de piezas y componentes y en el montaje de máquinas normalizadas con exigencias tecnológicas bajas. Por lo que respecta a otros tipos de máquina, los países desarrollados siguen predominando en el mercado mundial y compiten entre sí sobre la base del perfeccionamiento del producto.

### *Concatenación industrial*

El desarrollo de concatenaciones industriales es otro elemento importante de la ventaja comparativa de los países desarrollados. Los países que ocupan los primeros lugares en la producción de maquinaria no eléctrica gozan también de los beneficios de disponer de fuertes industrias mecánicas de importancia para la mencionada rama. Por ejemplo, en 1975 la rama de maquinaria no eléctrica, la industria siderúrgica y las industrias de maquinaria eléctrica aportaron un 26%, un 11% y un 5% respectivamente de la producción bruta japonesa de maquinaria no eléctrica<sup>10</sup>. Así pues, es particularmente

<sup>9</sup>Un ejemplo es el de dos fabricantes de telares de la India. En 1974 uno de ellos producía un telar automático suizo creado a finales del decenio de 1950 y principios de 1960; el segundo, un telar semiautomático con diseño japonés de 1950 (véanse más detalles en Pack, *loc. cit.*, pp. 237-244).

<sup>10</sup>Cálculo basado en la tabla de insumo-producto del Japón en 1975, presentada en la publicación *Japan Statistical Yearbook* (Oficina de Estadística, Departamento de la Presidencia del Gobierno, 1980), pp. 530-537.



importante la existencia de estas industrias como proveedores eficientes de insumos directos para la producción de maquinaria no eléctrica. Entre estos insumos, puede suponerse la creciente importancia de la industria de la maquinaria eléctrica como proveedor directo de insumos para la rama de maquinaria no eléctrica en años recientes, como consecuencia de la creciente aplicación de la electrónica a la maquinaria no eléctrica. En cualquier caso, el desarrollo de la industria de maquinaria no eléctrica en los países desarrollados ha dependido en gran medida de la existencia y crecimiento de esas otras industrias de apoyo.

Otra ventaja de la concatenación industrial en los países desarrollados es la existencia de una red eficiente de subcontratación que tiende a reducir costos y mejorar la tecnología. Las pequeñas empresas que se concentran en la producción en grandes lotes de piezas o componentes seleccionados comunes a un gran número de usuarios obtienen los beneficios de la reducción de costos mediante la plena utilización de máquinas herramienta para fines especiales y de una creciente competencia técnica mediante la especialización. En los países en desarrollo, la subcontratación es todavía incipiente, aunque en años recientes se ha insistido mucho en ella. Por ejemplo, pese a los esfuerzos encaminados a fomentar un sistema de subcontratación a finales del decenio de 1960, la empresa más importante de la India productora de máquinas herramientas adquirió tan solo un 10% de sus insumos fuera de la empresa. En un caso comparable de Europa occidental la cifra correspondiente fue del 40%<sup>11</sup>.

En los países en desarrollo, así como en países desarrollados muy pequeños, las oportunidades de expansión de esta rama se encuentran por lo general limitadas por falta de apoyo eficiente del resto de la economía. Por consiguiente, la dependencia de la rama respecto de la importación de insumos necesarios es mucho mayor, particularmente en la producción de artículos acabados<sup>12</sup>. En el caso de estos países, las esferas en las que puedan existir ventajas comparativas se limitan realmente a los costos de mano de obra y a las políticas gubernamentales.

### *Dimensiones de la demanda interna*

Por último, es también un factor importante la existencia de una demanda interna suficiente. Como ya se ha señalado, la economía de escala desempeña un papel importante por lo que respecta a aumentar la productividad del tipo de máquinas no eléctricas normalizadas en las que los países en desarrollo podrían tener ventaja comparativa. Pero muchos países en desarrollo, al igual que los países desarrollados pequeños, se encuentran en situación de desventaja para la producción de esas máquinas, aun cuando la producción no exija densidad de tecnología ni de especialización, sino de mano de obra, debido a la exigüidad de sus mercados internos. De ahí que sólo puedan producir con

<sup>11</sup>Pack, *loc. cit.*, p. 233.

<sup>12</sup>Incluso en las industrias de insumo directo existentes en un país en desarrollo, los precios de esos productos son con frecuencia superiores a los correspondientes de importación debido a la protección estatal, la ineficiencia de la producción o la pequeñez de las series de producción de esas industrias.

viabilidad para la exportación. Esta situación se ve agravada por el hecho, frecuentemente observado en países en desarrollo, de que las fuertes medidas proteccionistas (tales como las restricciones a la importación y los incentivos fiscales y no fiscales) adoptadas por los gobiernos fomentan el establecimiento de empresas cuya capacidad de producción es muy superior a la demanda real. De ahí que la falta de oportunidad de producir en grandes lotes, junto con las ineficiencias técnicas y gerenciales de la producción, hagan que la utilización de la capacidad sea frecuentemente inferior al 50%. Así pues, la producción soporta la carga de costos fijos elevados. En consecuencia, los países tratan de exportar o de diversificar su gama de productos para reducir el exceso de capacidad, sin tener en cuenta el propósito inicial de la producción. Ahora bien, no se trata de una tarea fácil. Los diseños de las máquinas que satisfacen las necesidades de los usuarios nacionales difieren con frecuencia de las que satisfacen las necesidades de los mercados de exportación. Al mismo tiempo, la viabilidad técnica y económica limita la diversificación de la producción a una estrecha gama de productos, a menos que haya más medidas proteccionistas. En cualquier caso, un cambio de estrategia exige una alteración de sus estructuras de producción. En la segunda parte de la presente monografía se examinará con más detalle este aspecto al hablar de las máquinas herramienta.

En resumen, la capacidad de I y D, la existencia de industrias de apoyo eficientes y una demanda interna suficiente son elementos de importancia crítica para poder competir en el mercado mundial y, en consecuencia, son fundamentales para el desarrollo de la rama en cualquier país. La esfera en la que el costo relativo de mano de obra es el factor más importante que determina la ventaja comparativa está limitada a la producción de máquinas normalizadas, piezas y componentes respecto de los cuales el desarrollo de productos es menos importante. Esos factores evolucionan con el paso del tiempo.

En los dos capítulos siguientes se investiga la evolución de las ventajas comparativas en los mercados internacionales y los consiguientes cambios en la distribución mundial de la capacidad de producción y de las exportaciones.

## II. La producción mundial y su evolución estructural

### A. Distribución mundial de la capacidad de producción

Tradicionalmente, la capacidad de producción mundial de maquinaria no eléctrica ha estado concentrada en los centros industriales consolidados. Hasta principios del decenio de 1950, los proveedores tradicionales de maquinaria no eléctrica, como Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos se repartían el mercado mundial entre ellos. Ahora bien, en el decenio de 1950 la capacidad de producción de maquinaria no eléctrica empezó a difundirse rápidamente desde unos países desarrollados a otros y, al mismo tiempo, se inició una rápida expansión del comercio mundial de maquinaria no eléctrica con la supresión de barreras comerciales. En el decenio de 1960 se registró la aparición de nuevos competidores internacionales. Esos países, como Canadá, Italia, el Japón, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y varios países europeos de planificación económica centralizada aumentaron rápidamente su capacidad para producir y exportar en el curso del mencionado decenio. En consecuencia, la participación de los proveedores tradicionales en la producción disminuyó considerablemente.

En el decenio de 1970 tuvo lugar otra etapa de expansión en varios países de industrialización reciente. Esa expansión fue consecuencia de los crecientes esfuerzos de estos países encaminados a conseguir una autosuficiencia en la esfera de los bienes de capital y la promoción de industrias de exportación, incluidas las que producen piezas y componentes para bienes de capital. Esa tendencia recibió un fuerte impulso con la creciente integración mundial de industrias mecánicas resultante de la "fragmentación del proceso de producción", en la que desempeñaron un importante cometido las empresas transnacionales<sup>1</sup>. Al mismo tiempo, y a raíz de la imitación de la tecnología extranjera, en algunos de esos países empezó a surgir también la producción a base de tecnología autóctona en esferas limitadas de maquinaria agrícola, elaboración de alimentos y productos textiles, así como en equipo de oficina, todo ello estimulado por actividades de I y D financiadas por el Estado. A consecuencia de ello, disminuyó rápidamente en los mercados mundiales la competitividad de precios de los países desarrollados por lo que respecta a esos tipos relativamente menos complejos de maquinaria, así como en relación con los componentes y piezas de máquinas. Esto promovió una mayor especialización de producto entre países desarrollados y países en desarrollo. Las líneas de producción de las industrias de maquinaria no eléctrica en los países

<sup>1</sup>Véase *La industria mundial en 1980* (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta: S.81.II.B.3), p. 173.

desarrollados se desviaron hacia esferas de gran densidad tecnológica en las que los países desarrollados podían sostener una ventaja comparativa, al tiempo que se transfería a los países en desarrollo, aprovechando sus costos de mano de obra inferiores, las partes del proceso de producción con menos densidad tecnológica y más densidad de mano de obra. Como consecuencia de una menor necesidad tecnológica, el tipo de montaje establecido en los países en desarrollo fue principalmente el de series de producción única para la fabricación en masa de productos normalizados. Esta desviación coincidió frecuentemente con la desviación continuada de las industrias usuarias de maquinaria correspondientes hacia los países en desarrollo (por ejemplo, la industria textil, la industria de elaboración de alimentos y otras industrias ligeras).

No obstante, como todos los factores determinantes de la competitividad mundial mencionados en el capítulo I favorecen la ubicación en los países desarrollados, la producción de maquinaria no eléctrica sigue todavía muy concentrada en esos países. Aunque la demanda de maquinaria industrial ha aumentado rápidamente<sup>2</sup>, la contribución de los países en desarrollo en su conjunto a la producción mundial de maquinaria no eléctrica es muy pequeña.

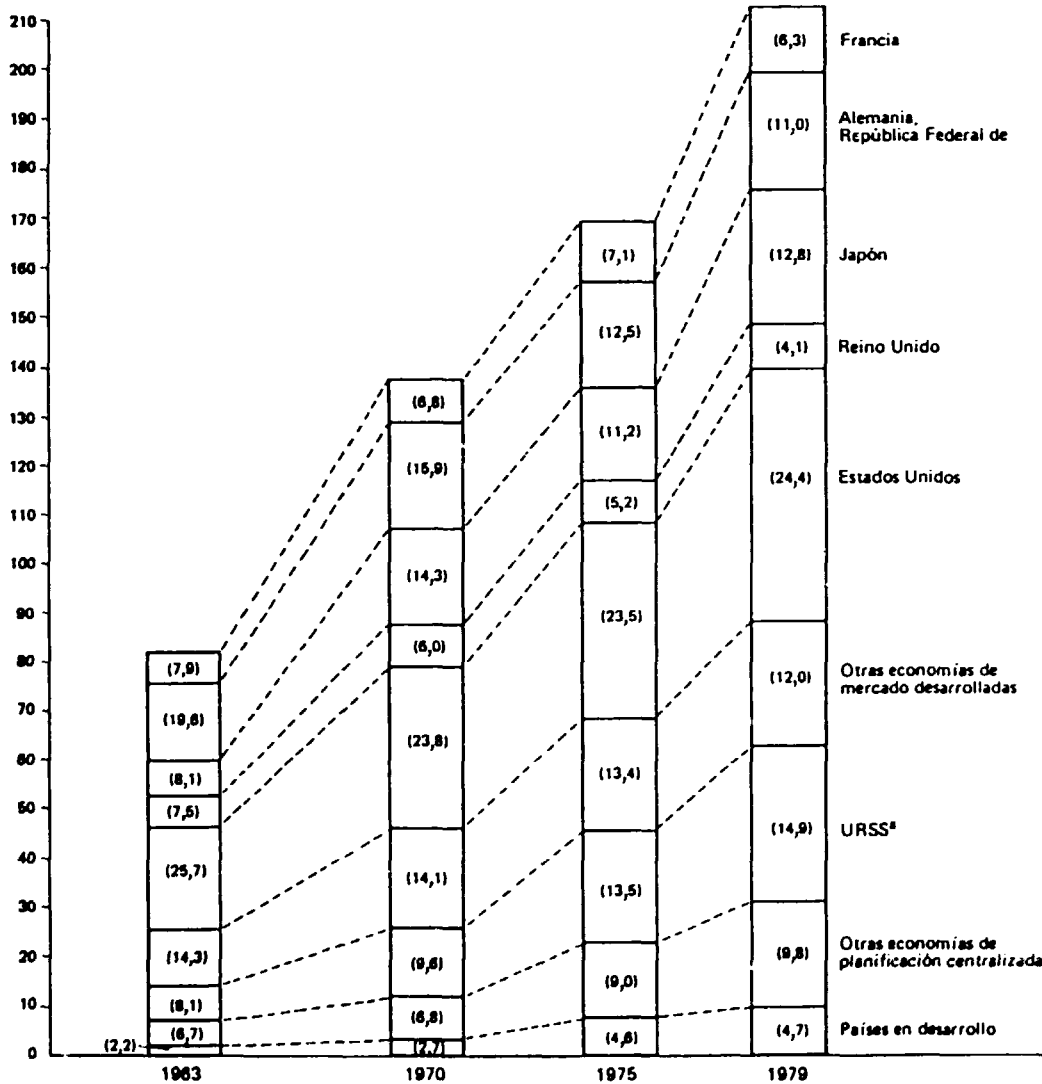
La figura I muestra el crecimiento de la producción y la evolución de la distribución mundial del valor agregado a precios constantes en la rama de la maquinaria no eléctrica desde 1963. En el período 1963-1979, la producción mundial neta de la rama se multiplicó por 2,6, es decir, ligeramente más que el valor agregado industrial (VAI) total en esos 16 años. En 1963, la participación respectiva de las economías de mercado desarrolladas, las economías de planificación centralizada y los países en desarrollo era del 83%, del 15% y del 2%. Esa distribución se mantuvo prácticamente sin cambios hasta 1970. No obstante, entre los países desarrollados tuvo lugar una notable mudanza en los primeros puestos por lo que respecta a participación en la producción durante el decenio de 1960. Al llegar 1970, la participación del Japón había aumentado espectacularmente, en tanto que la de los productores tradicionales (la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, Francia y el Reino Unido) había disminuido.

Durante el período 1970-1979, se redujo el crecimiento de la producción en las economías desarrolladas de mercado, mientras que siguió aumentando rápidamente en las economías de planificación centralizada y en los países en desarrollo. En consecuencia, la participación de las economías desarrolladas de mercado disminuyó de un 81% a un 71%, al tiempo que aumentaron considerablemente las participaciones de las economías de planificación centralizada y de los países en desarrollo, pasando del 16% al 25% y del 3% al 5%, respectivamente. No obstante, la concentración de la producción mundial en manos de unos cuantos grandes productores sólo se redujo ligeramente. En 1979 había seis países (la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, Francia, el Japón, el Reino Unido y la URSS) que representaban el 74% de la producción mundial neta, mientras que en 1963 su participación combinada era del 77% y en 1970 del 76%. Cuatro países (la República Federal de Alemania,

<sup>2</sup>En un estudio se ha sugerido que las elasticidades relacionadas con los ingresos de la demanda de maquinaria agrícola, máquinas de oficina y maquinaria para trabajos de metal eran considerablemente mayores en los países en desarrollo (Romeo M. Bautista, "Import demand for capital equipment in the Philippines", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 116, No. 3 (1980)).

**Figura I. Distribución mundial de la producción manufacturera neta de maquinaria no eléctrica (CIU 382), por país y agrupación económica, 1963, 1970, 1975 y 1979**

Valor agregado  
por rama de maquinaria  
no eléctrica  
(miles de millones de dólares  
a precios de 1975)



Fuente: Basada en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

Nota: Las cifras entre paréntesis son el porcentaje de participación de la rama en el valor agregado mundial

<sup>a</sup>Estimaciones imprecisas.

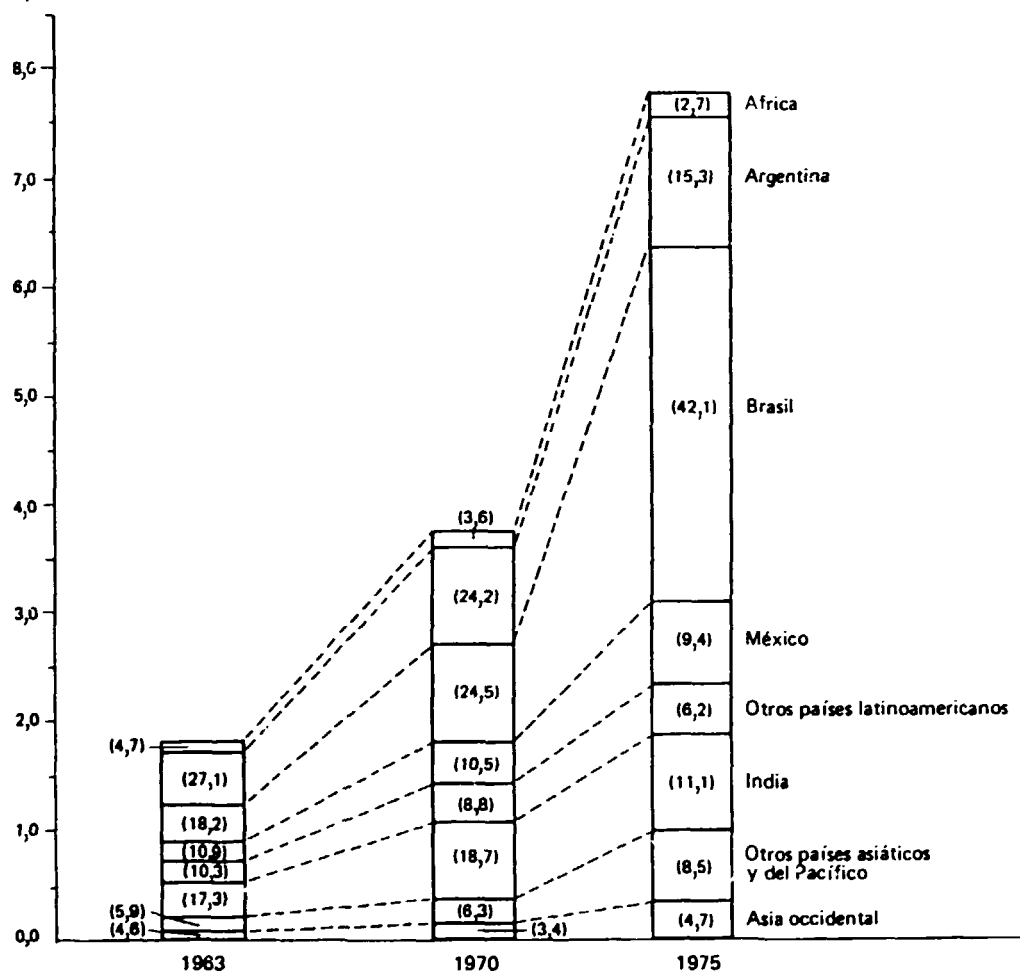
los Estados Unidos, el Japón y la URSS) representaban el 63% en 1979, frente a un 62% en 1963 y un 64% en 1970.

La producción neta en los países en desarrollo se multiplicó por 5.6 durante el período 1963-1979, registrándose una aceleración en la primera mitad del decenio de 1970. Ahora bien, como puede verse en la figura II, sólo unos cuantos países en desarrollo contribuyeron a este crecimiento, por estar concentrada fundamentalmente en esos países la producción. Los países que más contribuyeron en el decenio de 1960 fueron la Argentina, el Brasil, la India y México. En la primera mitad del decenio de 1970, fueron el Brasil, México, el Perú y unos cuantos países asiáticos tales como la República Islámica del Irán, la República de Corea, Singapur y Turquía (véase también en el cuadro 19 en el anexo de la primera parte). En 1963, la Argentina, el Brasil, la India y México representaban el 74% de la producción total neta de los países en desarrollo. Durante el período 1963-1970, esos cuatro países aumentaron su participación al 78%. En 1975, su participación todavía se mantenía en el 78%. La participación del Brasil aumentó de un 18% en 1963 a un 42% en 1975 como resultado de un espectacular crecimiento de la producción neta, particularmente en los primeros años del decenio de 1970. En 1975, dos países sudamericanos, la Argentina y el Brasil, representaban el 57% de la producción neta total de maquinaria no eléctrica de los países en desarrollo, participación que en 1963 era del 45%. Considerando que la participación total de los países en desarrollo en la producción mundial neta es pequeña, el predominio de ese pequeño número de países ilustra el hecho de que la producción no existe o es insignificante en la mayoría de los demás países en desarrollo. No obstante, en la segunda mitad del decenio de 1970 la participación combinada de los cuatro productores principales (la Argentina, el Brasil, la India y México) disminuyó al 74%, debido a la rápida expansión de la producción en varios países de industrialización reciente como la República de Corea y Singapur.

El crecimiento de la producción neta de la rama de la maquinaria no eléctrica está relacionado, naturalmente, con el nivel de las inversiones en la rama. El cuadro 6 indica los promedios anuales de formación de capital bruto como porcentaje del valor agregado y las tasas de crecimiento anual de valor agregado en determinados países. Tomando el caso de seis economías de mercado desarrolladas en el decenio de 1970, la relación entre inversiones y valor añadido tendió a disminuir en Francia, la República Federal de Alemania, Italia y el Japón, en tanto que en los Estados Unidos y el Reino Unido tendió a aumentar. El coeficiente de capital varía ampliamente de unos países a otros. Los Estados Unidos consiguieron una de las tasas de crecimiento de la producción más rápidas, pese a que el nivel de inversiones fue relativamente bajo. El coeficiente de capital relativamente elevado de los Estados Unidos fue probablemente resultado de la notable inversión del país en actividades de I y D (véase cuadro 2). De los seis países en desarrollo seleccionados, la República de Corea y Turquía registraron una relación de inversiones elevada en el decenio de 1960, en tanto que el Brasil, la República de Corea y Singapur registraron elevadas relaciones de inversión en el decenio de 1970 en comparación con sus puntos de partida. La evolución del crecimiento de la producción en estos países estuvo íntimamente relacionada con la evolución del nivel de inversiones, aun cuando el coeficiente de capital difiere de unos países a otros. El coeficiente diferencial capital/producción

**Figura II. Crecimiento y distribución de la producción manufacturera neta de maquinaria no eléctrica (CIIU 382) entre países y regiones en desarrollo, 1963, 1970 y 1975**

Valor agregado por rama de maquinaria no eléctrica (miles de millones de dólares a precios de 1975)



Fuente: Basada en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

Nota: Las cifras que figuran entre paréntesis son el porcentaje de participación de cada país o región en desarrollo en el valor agregado total por la rama de maquinaria no eléctrica.

(ICOR)<sup>3</sup> en el período 1970-1975, fue relativamente bajo (lo que entraña un coeficiente de capital relativamente elevado) en tres países latinoamericanos, en comparación con la de los dos países asiáticos, la República de Corea y Singapur. Esto puede explicarse por el hecho de que los dos países asiáticos

<sup>3</sup>Coeficiente diferencial entre el valor de inversión y el valor de la producción neta. En este caso, el ICOR promedio se calculó como la relación de la inversión anual media por unidad de producción neta y la tasa de crecimiento anual media de la producción neta.

**Cuadro 6. Tasa media de crecimiento anual de la producción neta y relación entre la formación bruta de capital fijo y la producción neta en la rama de maquinaria no eléctrica, en determinados países dentro de cada agrupación económica, 1963-1978**

(Porcentaje)

País	Tasa media real de crecimiento anual del valor agregado <sup>a</sup>			Relación media anual entre la formación de capital fijo bruto y la producción neta <sup>b</sup>		
	1963-1969	1969-1975	1975-1978	1964-1969	1970-1975	1976-1978
<i>Economías de mercado desarrolladas</i>						
Alemania, República Federal de	2,90	0,52	1,67	10,14	10,52	7,84 <sup>c</sup>
Estados Unidos	8,65	4,65	7,27	5,58	5,59	6,53
Francia	4,41	5,75	1,47	11,57	4,53	3,85
Italia	5,16	3,82	5,40	...	12,23	10,15
Japón	17,02	3,63	7,84	11,39	10,55	5,34
Reino Unido	4,26	1,42	-1,22	...	6,57	7,34
<i>Países en desarrollo</i>						
Brasil	17,03	29,23	2,62	8,24	13,73 <sup>d</sup>	...
Colombia	6,63	11,74	14,45	12,72	7,35	...
México	15,06	7,43	6,04	...	4,92	...
República de Corea	10,27	22,21	33,09	17,07 <sup>e</sup>	21,99	48,19
Singapur	2,43	28,85	5,70	13,76	30,98	23,01
Turquía	6,93	23,80	3,47	24,09	...	14,28

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Basado en dólares constantes de 1975.

<sup>b</sup>Basado en dólares corrientes.

<sup>c</sup>1976-1977.

<sup>d</sup>1970-1974.

<sup>e</sup>1967-1969.

eran recién llegados y el coeficiente de capital en la primera etapa de desarrollo es generalmente bajo debido a la pequeña proporción de inversión en equipo en relación con el capital total invertido.

## B. Evolución de la importancia de la rama en el sector manufacturero

Puede establecerse una comparación entre la participación de un país en la producción neta mundial de maquinaria no eléctrica y la participación de ese país en la producción neta mundial total del sector manufacturero. En el cuadro 18 del anexo se muestra el grado de especialización de un país desarrollado en la producción de maquinaria no eléctrica en comparación con otros países desarrollados. Para ello se midió la relación entre la participación del país en la producción neta total de maquinaria no eléctrica de los países desarrollados y la participación del país en el valor agregado industrial total de los países desarrollados. Esta relación se llama simplemente "índice de



especialización relativa"<sup>4</sup>. Análogamente, en el cuadro 19 del anexo se ilustra el índice de especialización relativa de cada país en desarrollo dentro del grupo de países en desarrollo.

Por lo que respecta a los países desarrollados, el índice de especialización aumentó en el periodo 1963-1979<sup>5</sup>. Por ejemplo, la maquinaria no eléctrica fue una industria de crecimiento dinámico solamente en un cierto número de países (11 de los 28 países desarrollados de la muestra registraron un índice superior a 1,0). En cambio, debido al elevado nivel y al crecimiento de la producción brasileña de maquinaria no eléctrica, disminuyó en ese periodo el índice de la mayoría de los demás países en desarrollo. En 1975, sólo cinco países (o sea, el 8%) de los 65 países en desarrollo de la muestra registraron un índice superior a 1,0, frente a 12 países (o sea el 22%) de los 55 países en desarrollo que constituyeron la muestra de 1963. En 1975, un 71% de los países en desarrollo registraron un índice inferior al 0,5%, mientras que en 1963 habían sido un 59%.

En el cuadro 7 se resume la relación entre el crecimiento de la rama de maquinaria no eléctrica y el del sector manufacturero. Al tiempo que una comparación de las tasas de crecimiento absolutas entre las agrupaciones de países indican la evolución de la participación de cada grupo en la producción neta mundial de maquinaria no eléctrica, el crecimiento relativo indica la evolución de la participación de la maquinaria no eléctrica en el valor agregado industrial (VAI) total en cada agrupación<sup>6</sup>. Consideradas en conjunto las economías de mercado desarrolladas, la rama perdió su posición como industria de crecimiento dinámico a finales del decenio de 1970 debido a que se redujeron en todo el mundo las inversiones en equipo y a que otras ramas manufactureras registraron una recuperación más rápida<sup>7</sup>. En las economías de planificación centralizada la rama fue una industria de crecimiento dinámico a lo largo del periodo 1963-1978, con un incremento de su crecimiento relativo a finales del decenio de 1970 resultante de una aminoración del crecimiento de otras ramas manufactureras. En los países en desarrollo, tanto el crecimiento absoluto como el relativo de esta rama fueron notablemente altos hasta mediados del decenio de 1970, pero disminuyeron radicalmente a finales del mismo. Esto fue consecuencia en gran parte de la modificación sufrida por la participación del principal productor, el Brasil, en el crecimiento. No obstante, las diferencias regionales de crecimiento son notables. Si bien la rama perdió su posición como industria de crecimiento dinámico en los países en desarrollo de África y América Latina en la segunda mitad del decenio de 1970, en los países en desarrollo de Asia siguió manteniendo un alto nivel de crecimiento en comparación con el crecimiento del resto del mundo y también en

<sup>4</sup>También puede definirse el índice de especialización relativa como la relación entre la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total del país y la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total del grupo de países (véase nota b del cuadro 18).

<sup>5</sup>El coeficiente de variación pasó de 0,51 en 1963 a 0,55 en 1979.

<sup>6</sup>El crecimiento relativo hace referencia al crecimiento de la rama en relación con el crecimiento de todo el sector manufacturero.

<sup>7</sup>Las industrias de bienes de capital en general y la industria de maquinaria no eléctrica en particular son las primeras industrias que salen perjudicadas de la recesión económica y tal vez las últimas en recuperarse de ella. En 1979, la producción de maquinaria no eléctrica creció a mayor velocidad que el VAI total de esta agrupación económica, debido a la recuperación económica a nivel mundial y al aumento de la demanda de renovación de equipo en varios sectores económicos.

comparación con el crecimiento del VAI dentro de la región. Así pues, tanto en los países en desarrollo de Asia como en las economías de planificación centralizada esta rama fue una importante fuente de crecimiento industrial durante el período 1963-1978.

Como resultado del elevado crecimiento relativo de la rama de la maquinaria no eléctrica, la participación de la rama en el VAI aumentó considerablemente tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo en el curso del decenio de 1960. En el de 1970, la participación disminuyó ligeramente en los países desarrollados al tiempo que aumentaba en los países en desarrollo pese a una tendencia descendente en la segunda mitad del decenio de 1970 (véase cuadro 8). La disminución de la importancia relativa

**Cuadro 7. Crecimiento y crecimiento relativo de la producción neta de la rama de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1963-1978<sup>a</sup>**

Agrupación económica	Tasa de crecimiento (porcentaje)			Índice de crecimiento relativo <sup>b</sup>		
	1963-1970	1970-1975	1975-1978	1963-1970	1970-1975	1975-1978
Economías de mercado desarrolladas	6,99	3,58	4,38	1,195	1,072	0,810
Economías de planificación centralizada	8,20	8,82	7,77	1,120	1,035	1,392
Países en desarrollo <sup>c</sup>	10,33	16,14	5,06 <sup>d</sup>	1,402	2,025	0,891 <sup>d</sup>
África	8,78	9,78	7,53 <sup>d</sup>	1,320	1,775	0,891 <sup>d</sup>
Asia	9,88	12,42	10,91	1,302	1,463	1,357
América Latina	10,63	17,73	2,41	1,450	2,208	0,553

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Datos basados en dólares de 1975.

<sup>b</sup>El índice de crecimiento relativo se definió como relación entre la tasa de crecimiento del valor agregado de la maquinaria no eléctrica y el correspondiente al sector manufacturero en su conjunto.

<sup>c</sup>El número de países en desarrollo incluidos varía ligeramente de unos años y de unos períodos a otros.

<sup>d</sup>1975-1977.

**Cuadro 8. Participación de la maquinaria no eléctrica (CIU 382) en el valor agregado industrial total, por agrupación económica, 1963, 1970 y 1978<sup>a</sup>**

(Porcentaje)

Medida	Agrupación económica <sup>b</sup> (número de países incluidos)					
	Países desarrollados (29)			Países en desarrollo (58) <sup>c</sup>		
	1963	1970	1978	1963	1970	1978
Promedio no ponderado	8,4	8,6	8,6	1,5	1,6	2,3
Promedio ponderado	10,7	11,6	11,4	2,5	3,3	5,1

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Basado en dólares constantes de 1975.

<sup>b</sup>Se utilizó una muestra de países idéntica en los cálculos de 1970 y 1978, pero la composición de la muestra de 1963 fue ligeramente diferente.

<sup>c</sup>Para 1978, el número de países incluidos fue de 47.

de la rama en los países desarrollados en el decenio de 1970 puede explicarse en parte por la elevada sensibilidad de la producción de maquinaria no eléctrica a la evolución de las condiciones económicas. No obstante, en los países en desarrollo lo más frecuente es que el cambio estructural se produzca o se acelere por iniciativa estatal<sup>8</sup>.

### C. Pauta de desarrollo

Los resultados de estudios anteriores apuntan a la hipótesis de que la participación de la rama en la evolución del VAI total a lo largo del proceso de desarrollo y el crecimiento de la rama depende del tamaño del mercado. Como se ve en la figura III, en el período 1970-1978 los países de bajos ingresos tendieron a registrar un aumento rápido de la participación de la rama, cosa que no ocurrió en los países de ingresos más elevados. Más aún, el nivel de la participación de la rama parece ser superior en los países grandes que en los más pequeños, dentro de cada nivel de ingresos. Esta hipótesis se puso a prueba con un análisis de regresión por países aplicado a varias relaciones funcionales entre la variable endógena, la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total y las dos variables exógenas, el producto interno bruto por habitante (como indicación de la etapa de desarrollo) y el tamaño de la población (como indicación del tamaño del mercado). La muestra estuvo constituida por 92 países respecto de los cuales se disponía de datos pertinentes cuando menos en los últimos años de 1970. Se ensayaron cinco formas funcionales diferentes para ajuste de datos y significación estadística. De ellas, se seleccionó como la más ajustada la siguiente ecuación:

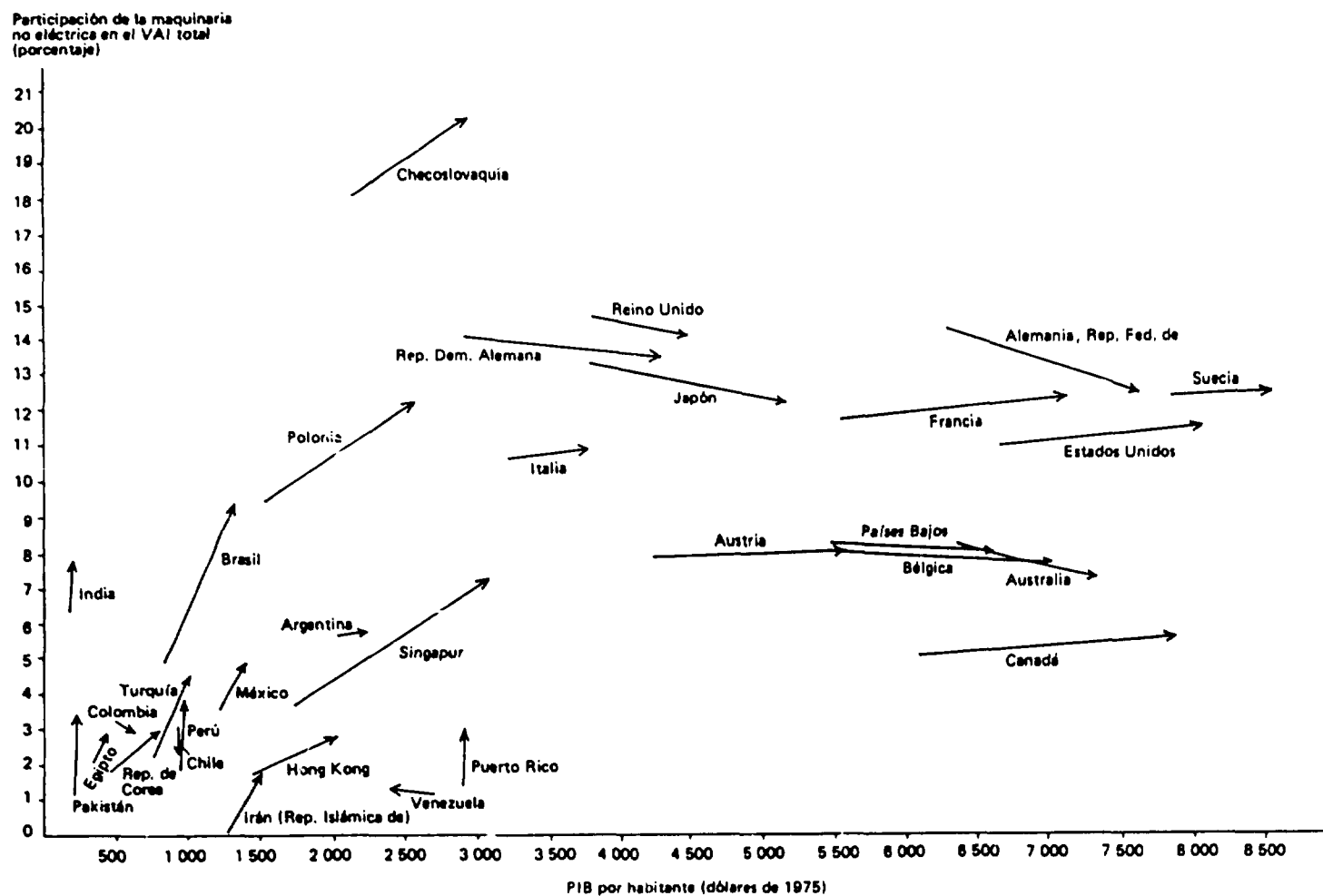
$$v = -24,207 + 2,422 \ln y + 1,218 \ln N + e, R^2 = 0,58$$

en donde  $v$  es la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total,  $y$  es el PIB por habitante en dólares de 1975,  $N$  es el tamaño de la población y  $e$  es un residuo. Los cálculos de los dos coeficientes eran estadísticamente significativos y por consiguiente las dos variables independientes explican en buena parte la variación de la participación de la rama en el VAI.

La figura IV indica las pautas de crecimiento calculadas según determinados tamaños de la población. Tras haber alcanzado un cierto nivel de desarrollo y de tamaño de mercado, la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total aumenta a medida que también lo hacen el PIB por habitante o el tamaño de la población. No obstante, los efectos del nivel de

<sup>8</sup>Por Ejemplo, la República de Corea se ha centrado en determinadas industrias en cada uno de sus planes de desarrollo económico desde 1962 y, en consecuencia, la importancia relativa (es decir, su participación en el VAI total) de esas industrias ha aumentado durante los períodos de planificación respectivos. A continuación del cemento y los textiles (1962-1966), el refinado de petróleo, las fibras sintéticas y la maquinaria eléctrica (1967-1971), y el acero, la electrónica y la construcción naval (1972-1976), en el cuarto plan (1977-1981) se determinó que la maquinaria no eléctrica (además del acero, la electrónica y los productos químicos) sería una industria objetivo. En la categoría de la maquinaria no eléctrica, se asignó especial importancia a las máquinas herramienta. El cuarto plan preveía multiplicar por 3,9 la producción neta de maquinaria no eléctrica, en términos reales, a partir del nivel de 1975, o un crecimiento anual del 25% durante el período 1975-1981 (*Asian Research Bulletin*, 31 de mayo de 1981, pp. 802 y 803).

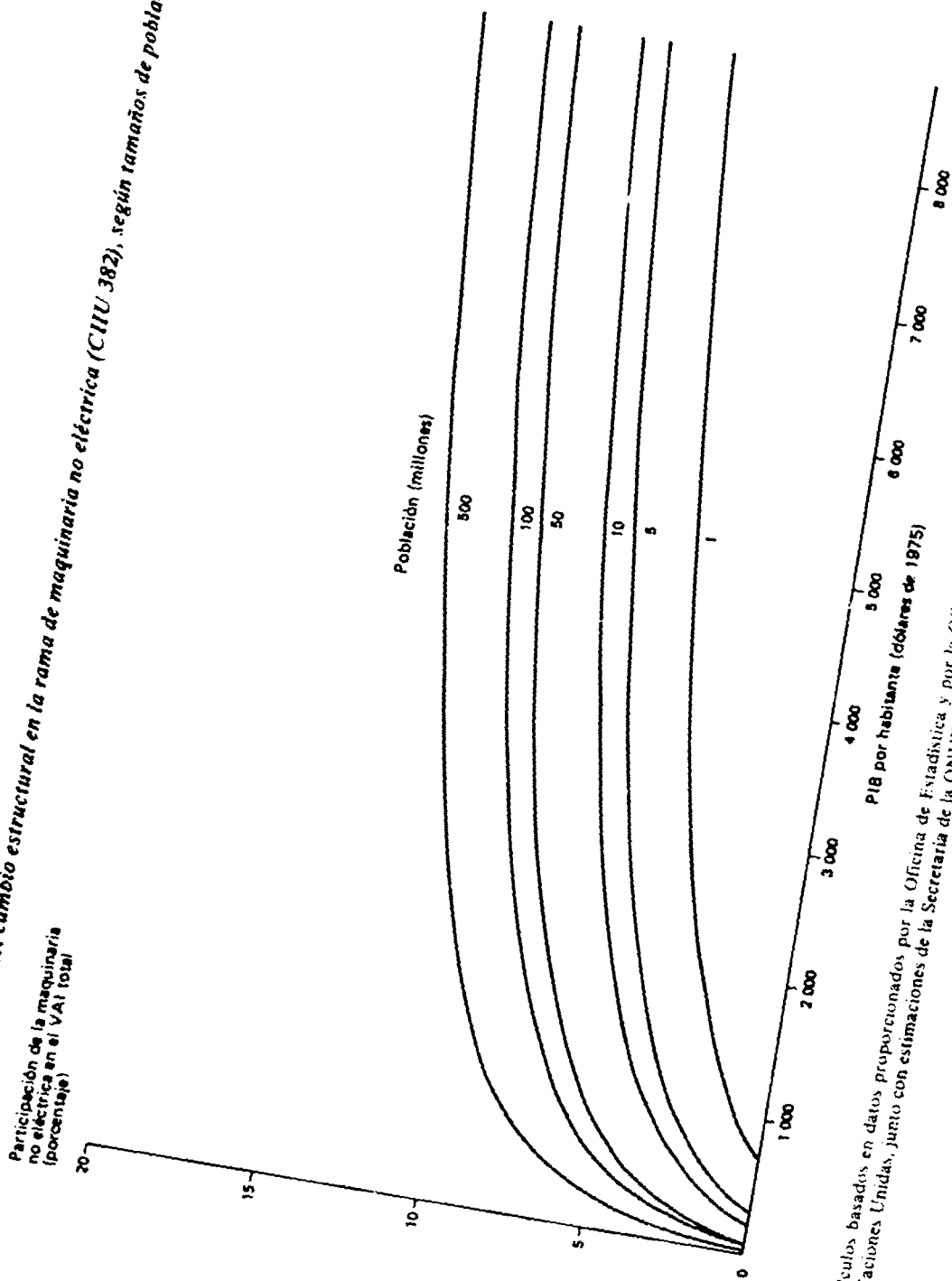
Figura III. Evolución del PIB por habitante y de la participación de la maquinaria no eléctrica en el VAI total en los 15 mayores productores de cada grupo, países desarrollados y países y territorios en desarrollo, 1970-1978<sup>a</sup>



Fuente: Basada en datos proporcionados por la Oficina de Estadística y por la Oficina de Investigación y Análisis de Políticas en Materia de Desarrollo de la Secretaría de las Naciones Unidas, junto con estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>En el caso de varios países en desarrollo, el último año es anterior a 1978 pero no anterior a 1975.

Figura IV. Pautas estimadas del cambio estructural en la rama de maquinaria no eléctrica (CIU 382), según tamaños de población determinados



Fuente: Cálculos basados en datos proporcionados por la Oficina de Estadística y por la Secretaría de la ONUDI.

Secretaría de las Naciones Unidas, Junio con estimaciones de la Oficina de Investigaciones y Análisis de Políticas en Materia de Desarrollo de la

desarrollo y del tamaño de la población disminuyen gradualmente a medida que aumentan sus niveles. Esto se debe en parte a que, en una etapa de desarrollo temprana, la rama empieza a crecer rápidamente para conseguir la sustitución de importaciones. Mientras la producción se dirige a la sustitución de importaciones, es frecuente que la industria esté fuertemente protegida por el Estado y tenga libertad para crecer rápidamente. A diferencia de lo que ocurre con la demanda de muchos bienes de consumo duraderos, la demanda interna de maquinaria no eléctrica es, en cierta medida, proporcional al tamaño de la economía. En consecuencia, una vez que se consigue el nivel de una sustitución de importaciones económicamente viable, las principales posibilidades de crecimiento son la expansión del mercado, la sustitución de la demanda en el mercado interno y las exportaciones. De este modo, el crecimiento relativo tiende a disminuir y a aproximarse a la unidad, aunque la innovación tecnológica puede estimular la demanda interna y externa y en consecuencia la rama puede seguir siendo una industria de crecimiento.

En la sección precedente se midió la especialización relativa de determinados países comparando la participación de un país en la producción de maquinaria no eléctrica mundial y su participación en la producción manufacturera mundial total, o comparando la participación de la rama en el VAI total de cada país con la correspondiente participación en el VAI total de un subgrupo de países (es decir, los países desarrollados o los países en desarrollo). El nivel relativo de desarrollo de la rama en cada país se mide más sistemáticamente comparando la participación actual  $v$  con la participación prevista  $\hat{v}$ , calculada a partir de la pauta de crecimiento media. Una derivación de la participación prevista  $v - \hat{v} = e$  puede atribuirse a idiosincrasias de cada país o a ventajas comparativas, independientes de la etapa de desarrollo económico y del tamaño del mercado.

En el cuadro 20 del anexo de la primera parte se exponen las participaciones reales y previstas de la maquinaria no eléctrica en el VAI y la relación entre ellas en cada uno de los 92 países enumerados. Suele haber grandes desviaciones entre las participaciones reales y previstas en los países en desarrollo, sobre todo en los más pequeños. La gran variación en la relación entre participaciones reales y previstas entre los países en desarrollo pequeños, en los que las posibilidades de sustitución de importaciones son generalmente limitadas, puede explicarse en parte por las grandes diferencias en el nivel de desarrollo de las industrias de exportación que dependen fuertemente de las inversiones extranjeras en esos países. Asimismo, en un país en desarrollo pequeño, en el que la importancia relativa de la rama es escasa, el establecimiento de una factoría grande o incluso de tamaño mediano provoca un incremento espectacular de la participación de la rama, pero no es forzoso que este incremento se sostenga en lo sucesivo. Así pues, la participación de la rama no tiende a aumentar uniformemente. En cambio, la mayoría de los países de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) registraron una desviación descendente considerable. En el caso de estos países, es posible que el PIB por habitante no sea una buena indicación del nivel de desarrollo.

Resumiendo, en 1978, seis de los 29 países desarrollados de la muestra registraron participaciones reales superiores en más de un 50% a las previstas y cuatro países registraron participaciones reales inferiores en más de un 50% a

las previstas. De los 63 países en desarrollo de la muestra, 14 registraron participaciones reales superiores en un 50% o más a las previstas, en tanto que 22 países registraron participaciones reales inferiores en un 50% o más a sus participaciones previstas. Estas cifras muestran que la divergencia respecto de los resultados previstos es mucho mayor en los países en desarrollo que en los países desarrollados por lo que respecta a esta rama<sup>9</sup>.

Como se ha visto anteriormente, la rama de la maquinaria no eléctrica se caracteriza por una relativa densidad de tecnología, por lo que exige cuantiosos gastos en I y D por unidad de producción y un gran número de personal de I y D (incluidos científicos e ingenieros) por unidad de mano de obra en comparación con los promedios correspondientes de todo el sector manufacturero. La capacidad de I y D (incluida la mano de obra disponible) aumenta en general a medida que se desarrolla la economía. No obstante, en la práctica, la dotación de esos factores de producción específicos de la rama varía de unos países a otros incluso en el mismo nivel de desarrollo económico medido según el PIB por habitante. Por añadidura, las diferencias en el grado de desarrollo de un complejo de industrias de apoyo como resultado de concatenaciones industriales, y las diferencias en la fuerza de las medidas proteccionistas según los países, contribuyen también a una desviación de la participación real respecto de la prevista<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup>El coeficiente de variación (es decir, la desviación típica dividida por la media) de la muestra respecto de la relación entre participación real y participación prevista en 1978 fue de 1,84 en el caso de los países en desarrollo, y del 0,51 en el caso de los países desarrollados.

<sup>10</sup>Véase Frank Weiss y Frank Wolter, "Machinery in the United States, Sweden and Germany—An assessment of changes in comparative advantage", *Weltwirtschaftliches Archiv*, 1975, pp. 295-298.

### III. Resultados comerciales y evolución de la ventaja comparativa<sup>1</sup>

La modificación de la distribución mundial de la capacidad de producción de maquinaria no eléctrica fue una consecuencia importante de la evolución de la ventaja comparativa de los países en el mercado internacional de maquinaria no eléctrica, que a su vez fue determinada por diversos factores ya mencionados. En el presente capítulo se investigan los cambios de la ventaja comparativa entre países en el mercado internacional y sus consecuencias para el comercio intraindustrial de la maquinaria no eléctrica.

#### A. Crecimiento y distribución de las exportaciones mundiales

En 1963, las exportaciones mundiales de maquinaria no eléctrica totalizaron unos 17.000 millones de dólares, un 57% de los cuales fue aportado por los tres exportadores mayores, a saber, la República Federal de Alemania, los Estados Unidos y el Reino Unido. En el decenio de 1960 aparecieron como fuertes competidores en el mercado mundial de maquinaria no eléctrica otros países desarrollados de industrialización reciente, como fueron el Canadá y el Japón. En el decenio de 1970 el Japón siguió aumentando su participación, al tiempo que seguían disminuyendo las participaciones de los Estados Unidos y el Reino Unido (véase cuadro 9). En el curso del decenio, varios países desarrollados menos industrializados, como España, y algunos países de industrialización reciente, como Brasil y Singapur, aparecieron en el mercado mundial como nuevos competidores en el esfera de maquinaria menos compleja aprovechando el bajo costo de su mano de obra.

La participación de los países en desarrollo en las exportaciones mundiales de maquinaria no eléctrica aumentó rápidamente a partir del bajísimo nivel que registraba a principios del decenio de 1960. En 1979, las exportaciones de los países en desarrollo en su conjunto representaron el 2,1% de las exportaciones mundiales de maquinaria no eléctrica. Esta proporción fue, no obstante, mucho menor que la participación de esos países en las exportaciones mundiales de todas las manufacturas, que fue del 8,8%<sup>2</sup>. Esto se debió en parte a que el establecimiento y el crecimiento de la industria de maquinaria no eléctrica en la mayoría de los países en desarrollo se orientó a la sustitución de importaciones

<sup>1</sup>En el presente capítulo se entiende por maquinaria no eléctrica el grupo de productos clasificado en el capítulo 71 de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional Modificada (CUCI, Revisión 1) que aproximadamente concuerda con la clave 382 de la CIIU.

<sup>2</sup>Basado en datos proporcionados en la publicación *Reseña Estadística de la Situación Industrial Mundial, 1981* (UNIDO/IS.292, febrero 1982, p. 10).



**Cuadro 9. Participación de las exportaciones de maquinaria no eléctrica en el comercio mundial, por agrupación económica y por país, 1963, 1970, 1975 y 1979***(Porcentaje)*

<i>Exportador</i>	<i>1963</i>	<i>1970</i>	<i>1975</i>	<i>1979</i>
<i>Economías de mercado desarrolladas, total</i>	85,0	87,8	87,0	86,8
Alemania, República Federal de	19,6	20,0	19,7	19,1
Estados Unidos	23,7	22,0	20,3	18,2
Francia	4,8	5,9	7,2	7,1
Italia	4,7	6,5	5,9	6,1
Japón	2,1	5,3	6,6	9,1
Reino Unido	14,3	10,3	9,2	8,8
Suiza	3,4	3,2	3,2	3,3
Otros	12,4	14,6	14,9	15,1
<i>Economías de planificación centralizada, total</i>	14,4	11,3	11,3	11,1
<i>Países en desarrollo, total</i>	0,6	1,0	1,7	2,1
<i>Mundo, total</i>	100,0	100,0	100,0	100,0
	<i>(miles de millones de dólares)</i>			
Valor total de las exportaciones mundiales	16,8	38,2	102,7	184,3

*Fuente:* Basado en datos recogidos en la publicación de las Naciones Unidas *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*, varios números; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas junto con estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

más que a la exportación, mientras que otras muchas industrias manufactureras, en particular otras industrias mecánicas de esos países, estaban orientadas a la exportación y con frecuencia quedaban implicadas en las estrategias mundiales de las empresas transnacionales (ET) según puede verse en la producción de piezas y componentes y en las operaciones de montaje propias de las industrias de maquinaria eléctrica y automotriz de dichos países.

Además, como se puede observar en el cuadro 10, las exportaciones de los países en desarrollo se concentraron fuertemente en algunos países de industrialización reciente. En 1978, siete países o territorios, a saber, la Argentina, el Brasil, México, Hong Kong, la India, la República de Corea y Singapur, representaban el 86% de las exportaciones totales de los países en desarrollo. Por otra parte, como indica el considerable incremento de la participación de esos siete países durante el período 1963-1978, el aumento de la participación de los países en desarrollo en las exportaciones mundiales dependió casi enteramente del crecimiento de las exportaciones de esos siete países. Entre ellos, lo más significativo fue el crecimiento de la contribución del Brasil.

El cuadro 11 resume la relación entre el crecimiento de las exportaciones de maquinaria no eléctrica y el de las exportaciones totales manufactureras durante el período 1963-1978. Durante ese período, la maquinaria no eléctrica dejó de ser un campo de alto crecimiento de exportación dentro de las economías de mercado desarrolladas, al tiempo que en los países en desarrollo y en las economías de planificación centralizada la maquinaria no eléctrica era un elemento de gran crecimiento exportador. El crecimiento relativo de las exportaciones de maquinaria no eléctrica en los países en desarrollo disminuyó

**Cuadro 10. Participación de las exportaciones de maquinaria no eléctrica en las exportaciones totales de países en desarrollo, por países o territorio dentro de la región, 1963, 1970, 1975 y 1978**

(Porcentaje)

Exportador	1963	1970	1975	1978
<i>Africa, total</i>	18,4	7,6	2,7	1,6
<i>América Latina, total</i>	23,0	47,0	46,2	47,1
Argentina	7,2	12,5	12,2	8,4
Brasil	8,6	16,6	24,3	27,9
México	6,2	12,9	7,2	8,0
Otros	1,0	5,0	2,5	2,8
<i>Asia occidental, total</i>	2,5	7,0	5,6	4,8
<i>Otros países de Asia y el Pacífico, total</i>	56,1	38,4	45,6	46,4
Hong Kong	4,2	3,8	5,6	9,7
India	7,1	9,6	7,8	6,5
República de Corea	0,3	2,2	4,3	6,7
Singapur	33,7	16,1	21,4	18,9
Otros	10,8	6,7	6,5	4,6
<i>Países en desarrollo, total</i>	100,0	100,0	100,0	100,0
Valor total de las exportaciones de países en desarrollo	(billon dollars)			
	0,10	0,38	1,73	3,02

Fuente: Naciones Unidas, *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*, varios números; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas junto con estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

**Cuadro 11. Elasticidades de crecimiento<sup>a</sup> de las exportaciones de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1970-1978**

(Porcentaje)

Agrupación económica	1963-1970	1970-1978
Economías de mercado desarrolladas	0,953	0,964
Países en desarrollo	1,301	1,112
Economías de planificación centralizada	1,021	1,117

Fuente: Basado en datos recogidos en la publicación de las Naciones Unidas, *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y datos contenidos en *Reseña estadística de la situación industrial mundial, 1980*, (UNIDO/IS.214, febrero 1981), p. 7.

<sup>a</sup>Las elasticidades se definen como la relación entre las tasas de crecimiento medias anuales de las exportaciones de maquinaria no eléctrica (CUCI 71) y las tasas correspondientes de las manufacturas (CUCI 5 a 8, menos 68).

considerablemente en el decenio de 1970. No obstante, las exportaciones de maquinaria no eléctrica siguieron siendo una importante fuente de crecimiento exportador de esas dos agrupaciones económicas. En 1978, la participación de la maquinaria no eléctrica en las exportaciones manufactureras totales de los países en desarrollo y de las economías de planificación centralizada fue de un

4,8% y de un 25,8%, respectivamente, en tanto que en 1963 las proporciones correspondientes fueron del 3,0% y del 22,3%.

Hubo diferencias entre las economías de mercado desarrolladas y los países en desarrollo por lo que respecta a los tipos de producto que contribuyeron más al crecimiento de las exportaciones. Este aspecto se examinará en la sección siguiente, que trata de las diferencias en la ventaja comparativa de cada producto entre las dos agrupaciones económicas. Las contribuciones de la maquinaria generadora de fuerza, excepto la eléctrica (CUCI 711) y de las máquinas para oficina (CUCI 714) fueron mucho mayores en los países en desarrollo que en las economías de mercado desarrolladas, en tanto que las máquinas para trabajar metales (CUCI 715) y la maquinaria textil y para trabajar cuero (CUCI 717) contribuyeron más en las economías de mercado desarrolladas (véase cuadro 12). Las diferencias en lo relativo a los requisitos de especialización y tecnología y al grado de normalización de productos entre los grupos de producto pueden explicar en parte las diferencias entre las dos agrupaciones económicas en la proporción que cada grupo de productos ha contribuido al crecimiento de las exportaciones de maquinaria no eléctrica.

La evolución de las ventajas comparativas en las dos agrupaciones económicas dio como resultado una modificación de las pautas de su comercio. En el decenio de 1970 se produjo una desviación significativa en el destino de las exportaciones de maquinaria no eléctrica tanto de las economías de mercado desarrolladas como de los países en desarrollo. La importancia de los países en desarrollo y de las economías de planificación centralizada como importadores desde las economías de mercado desarrolladas aumentó considerablemente, en tanto que disminuía la importancia de las economías de mercado desarrolladas como importadoras debido al crecimiento económico relativamente lento de esta agrupación. Por otra parte, la estructura de las exportaciones de los países en desarrollo se desvió gradualmente pasando del

**Cuadro 12. Contribución porcentual de grupos de productos al crecimiento de las exportaciones de maquinaria no eléctrica, por agrupaciones económicas, entre 1970 y 1978**

Grupo de productos	Clave CUCI	Agrupación económica	
		Economías de mercado desarrolladas	País en desarrollo
Maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica)	711	16,1 (15,6)	23,7 (22,9)
Maquinaria para la agricultura	712	6,6 (6,6)	6,1 (5,7)
Máquinas para oficina	714	10,5 (11,0)	20,3 (20,3)
Máquinas para trabajar metales	715	5,9 (6,3)	2,7 (2,8)
Maquinaria textil y para trabajar cuero	717	4,4 (5,4)	3,4 (3,8)
Maquinaria para las industrias especiales	718	13,6 (13,3)	12,4 (12,6)
Maquinaria y aparatos, n.e.p.	719	42,8 (41,8)	31,4 (31,7)

Fuente: Basados en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

Nota:  $\Delta X_j^i / \Delta X_j^m$  como porcentaje, en donde  $\Delta X$  designa la diferencia entre los niveles de exportación de 1970 y 1978,  $i$  representa un grupo de países,  $j$  representa un grupo de productos y  $m$  es la maquinaria no eléctrica (CUCI 71). Las cifras entre paréntesis son la participación porcentual de la maquinaria no eléctrica en las exportaciones totales de 1978.

comercio entre ellos mismos hacia las exportaciones a las economías de mercado desarrolladas, aprovechando la ventaja de sus bajos costos de mano de obra. Así pues, el crecimiento de las exportaciones mundiales de maquinaria no eléctrica en el decenio de 1970 dependió en buena medida de un creciente comercio entre las economías de mercado desarrolladas y los países en desarrollo (véase cuadro 13).

**Cuadro 13. Evolución del destino de las exportaciones de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1970-1978**

(Porcentaje)

Agrupación económica como origen de exportaciones	Año	Destino de las exportaciones			
		Mundo	Economías de mercado desarrolladas	Países en desarrollo	Economías de planificación centralizada
Economías de mercado desarrolladas	1970	100,0	72,2	23,3	4,6
	1978	100,0	61,6	31,7	6,7
Países en desarrollo	1970	100,0	33,8	65,7	0,4
	1978	100,0	45,1	54,5	0,4

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

Las exportaciones de las economías de mercado desarrolladas a los países en desarrollo en 1978 dependieron en gran parte de los grupos de productos CUCI 717 (maquinaria textil y para trabajar cuero) y CUCI 718 (maquinaria para las industrias especiales). Esto se reflejó en la depresión estructural de las industrias usuarias en las economías de mercado desarrolladas, juntamente con un crecimiento más rápido de las industrias usuarias en los países en desarrollo. En cambio, las economías de mercado desarrolladas tuvieron gran importancia como destino de exportaciones de maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica) (CUCI 711) y máquinas para oficina (CUCI 714) desde los países en desarrollo (no se indican los datos).

La penetración de las importaciones de países en desarrollo en las economías de mercado desarrolladas fue considerable en el decenio de 1970. La participación de los países en desarrollo en el valor total de las importaciones de maquinaria no eléctrica en las economías de mercado desarrolladas aumentó del 0,7% en 1970 al 2,4% en 1978. En particular, en el valor total de las importaciones de maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica) y de máquinas para oficina, las participaciones de los países en desarrollo llegaron al 4,0% y al 5,0% respectivamente en 1978<sup>1</sup>. Por ejemplo, en los Estados Unidos, que es el mayor mercado para las exportaciones de maquinaria no eléctrica producida en los países en desarrollo, la participación de las importaciones en el consumo aparente total de máquinas para oficina pasó de un 4,1% en 1967 al 12,3% en 1976, calculándose en un 24% el cambio

<sup>1</sup>Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

porcentual debido a las exportaciones de los países en desarrollo. En el caso de las máquinas para trabajar metales, la participación porcentual de las importaciones en el consumo aparente aumentó del 4,1% al 5,7%, en tanto que la contribución de los países en desarrollo a ese cambio se calcula en un 25%<sup>4</sup>.

La creciente penetración de los países en desarrollo en el mercado internacional de maquinaria no eléctrica fue consecuencia de la modificación de la ventaja comparativa entre los países desarrollados y los países en desarrollo. El efecto de la modificación de la ventaja comparativa ha sido particularmente dinámico en la esfera de la maquinaria no eléctrica porque, junto con una creciente competitividad, ha ido aumentando la importancia de factores tecnológicos tales como la capacidad para desarrollo del producto y mejoramiento de la tecnología manufacturera, al tiempo que aumentaba la importancia de los costos relativos de mano de obra respecto de otros tipos de máquinas. En la sección siguiente se examina la reciente evolución de la ventaja comparativa y sus consecuencias para el comercio intraindustrial al nivel de la clave de 3 cifras de la CUCI.

## B. La evolución de la ventaja comparativa y el comercio intraindustrial<sup>5</sup>

En esta sección se trata de proporcionar una impresión aproximada de la reciente evolución de la ventaja comparativa de diferentes grupos de producto dentro de la categoría de la maquinaria no eléctrica entre las dos agrupaciones económicas que representan las economías de mercado desarrolladas y los países en desarrollo.

Cabía esperar que el tipo de producto en el que los países en desarrollo iban a tener un comercio de exportación relativamente amplio y creciente sería el de los productos, piezas y componentes muy normalizados. Por otra parte, cabía esperar que el tipo de producto en el que los países desarrollados iban a tener ventaja comparativa elevada sería el caracterizado por un desarrollo de producto rápido. Es de esperar que, en este tipo de producto de gran densidad tecnológica, la ventaja comparativa tienda a desviarse rápidamente desde un país desarrollado a otro de conformidad con la iniciativa y la innovación tecnológicas de esos países. Mediante este proceso de ajuste, la capacidad para exportar maquinaria no eléctrica se extiende a más países con una creciente especialización y diferenciación de productos incluso dentro de gamas de productos muy estrechas. Una consecuencia previsible de todo ello es un creciente comercio intraindustrial.

Los tipos de exportación tienen diferente importancia según los países. Una de las medidas más ampliamente utilizadas para indicar la ventaja comparativa "revelada" de un país respecto de un producto determinado es la relación exportación/rendimiento del producto. Este enfoque supone que la pauta del comercio refleja diferencias entre países en costos relativos, así como

<sup>4</sup>Ho Duc Tuong y Alexander J. Yeats, "Market disruption, the new protectionism, and developing countries: A note on empirical evidence from the United States", *The Developing Economies*, junio 1981, pp. 114 y 115, cuadro III.

<sup>5</sup>El comercio intraindustrial se define como la exportación y la importación simultáneas de productos dentro de una industria determinada.

factores no relacionados con el precio tales como los que se han mencionado anteriormente". Durante un periodo determinado, la relación exportación/rendimiento, o el índice de ventaja comparativa revelada, indica el éxito relativo de un determinado producto en el mercado de exportación mundial, es decir, la participación del producto en las exportaciones manufactureras totales del país en comparación con las exportaciones mundiales de ese producto como participación del comercio mundial de manufacturas<sup>7</sup>. Por ejemplo, un valor de 1,5 indica que la participación del producto en las exportaciones de manufacturas de un país es un 50% mayor que los correspondientes totales mundiales. El índice de ventaja comparativa revelada se calculó sobre la base de promedios bienales en los periodos 1970-1971 y 1978-1979 respecto de cada una de las 7 categorías de productos de maquinaria no eléctrica a nivel de 3 cifras de la CUCI en los países respecto de los cuales se disponía de datos pertinentes. Los resultados del cálculo se presentan en el cuadro 21, que figura en el anexo de la primera parte. El índice de ventaja comparativa revelada muestra un amplio campo de variación respecto del 1,0, valor "normal" que indica conformidad con la pauta mundial. Debe señalarse que los valores absolutos del índice, así como su evolución, deben considerarse con cautela en el caso de los países en los que las exportaciones de productos basados en recursos propios representan una gran parte del total de las exportaciones de manufacturas (por ejemplo, exportaciones de petróleo refinado en países de la OPEP).

En el cuadro 14 se resumen los resultados del índice de ventaja comparativa revelada que se presenta en el cuadro 21 del anexo en promedios y dispersiones en el interior de cuatro agrupaciones económicas definidas. En cada uno de los 7 grupos de productos, la ventaja comparativa parece aumentar a medida que aumenta el nivel de desarrollo económico. En ninguno de los 7 grupos de productos se observó prueba clara alguna de desviación de la ventaja comparativa en favor de los países en desarrollo en general durante el decenio de 1970, aunque los índices medios de ventaja comparativa revelada correspondientes a los países de industrialización reciente aumentó de manera significativa durante ese período respecto de todos los grupos de productos. Ello se debe probablemente a que la maquinaria no eléctrica es muy diversa y que la clasificación de la maquinaria no eléctrica a nivel de 3 cifras de la CUCI es todavía demasiado amplia para identificar desviaciones de ventaja comparativa entre agrupaciones económicas. Es posible que en muchos países altamente industrializados la pérdida de ventaja comparativa en productos normalizados dentro de un determinado grupo de productos haya quedado totalmente compensada por un incremento en la ventaja comparativa de productos de alta densidad tecnológica en el mismo grupo resultante de las innovaciones tecnológicas. Efectivamente, en algunos de los grupos de productos, los índices medios de ventaja comparativa revelada de las economías de mercado

<sup>7</sup>Pueden verse detalles en Bela Balassa, "Trade liberalization and revealed comparative advantages", *The Manchester School of Economics and Social Studies*, vol. 33, No. 1 (1965), pp. 103-106.

<sup>8</sup>Representado en símbolos, el índice de ventaja comparativa revelada es

$$(X^j/X_i^m)/(X_w^j/X_w^m),$$

en donde  $j$  es el producto,  $m$  es el total de manufacturas,  $i$  es el país,  $w$  representa el mundo y  $X$  es el valor de la corriente de exportaciones.

**Cuadro 14. Promedios del índice de ventaja comparativa revelada correspondientes a diferentes grupos de productos de maquinaria no eléctrica, por agrupación económica, 1970-1971 y 1978-1979**

Grupo de productos	Clave CÚCI	Periodo	Agrupación económica <sup>d</sup>			
			Economías de mercado industrialmente maduras <sup>b</sup>	Economías de mercado de industrialización reciente <sup>c</sup>	Países de industrialización reciente <sup>d</sup>	Otros países en desarrollo <sup>e</sup>
Maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica)	711	1970-1971	0,83 (0,68)	0,33 (1,69)	0,15 (1,45)	0,26 (3,30)
		1978-1979	0,87 (1,23)	0,38 (1,23)	0,40 (1,44)	0,07 (1,52)
Maquinaria para la agricultura)	712	1970-1971	0,97 (0,59)	0,39 (0,93)	0,09 (1,65)	0,15 (1,61)
		1978-1979	1,01 (0,47)	0,52 (0,70)	0,24 (1,55)	0,13 (2,27)
Máquinas para oficina	714	1970-1971	0,83 (0,71)	0,36 (1,21)	0,31 (1,34)	0,02 (1,29)
		1978-1979	0,82 (0,72)	0,37 (0,89)	0,43 (1,06)	0,07 (2,19)
Máquinas para trabajar metales	715	1970-1971	1,08 (0,82)	0,30 (1,34)	0,09 (1,26)	0,02 (1,98)
		1978-1979	1,00 (0,88)	0,52 (1,16)	0,16 (1,03)	0,03 (1,82)
Maquinaria textil y para trabajar cuero	717	1970-1971	1,10 (1,15)	0,31 (1,47)	0,14 (1,02)	0,02 (1,10)
		1978-1979	1,14 (1,24)	0,46 (0,96)	0,17 (0,96)	0,02 (1,10)
Maquinaria para las industrias especiales	718	1970-1971	1,03 (0,37)	0,26 (1,11)	0,17 (1,50)	0,24 (1,69)
		1978-1979	1,07 (0,37)	0,33 (0,95)	0,20 (1,17)	0,16 (1,50)
Maquinaria y aparatos, n.e.p.	719	1970-1971	1,13 (0,32)	0,30 (0,63)	0,15 (1,16)	0,10 (2,16)
		1978-1979	1,12 (0,32)	0,41 (0,78)	0,20 (0,79)	0,09 (1,96)

Fuente: Basado en los datos que se presentan en el cuadro 21 del anexo.

Nota: Las cifras entre paréntesis son coeficientes de variación.

<sup>a</sup>Dentro de cada grupo de productos, los países incluidos fueron los mismos en los dos periodos. En cambio, las muestras de país difieren ligeramente entre grupos de productos.

<sup>b</sup>Se incluye en las economías de mercado industrialmente maduras a las siguientes: Alemania, República Federal de Austria, Bélgica, Dinamarca, Estados Unidos, Francia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, Suecia y Suiza.

<sup>c</sup>Los restantes países desarrollados de economía de mercado se clasifican en este caso como economías de mercado de industrialización reciente.

<sup>d</sup>Véanse notas explicativas.

<sup>e</sup>Dentro de cada grupo de productos, el número de países incluido varía ligeramente debido a que en algunos casos no se disponía de datos pertinentes. Parece, no obstante, que la mayoría de los países excluidos por falta de datos no exportaron ningún producto clasificado en el grupo pertinente. Teniendo esto presente, el índice promedio de ventaja comparativa revelada de esta agrupación económica tiende a estar considerablemente sobrestimada.

industrialmente maduras llegaron incluso a aumentar. Ahora bien, lo más importante es que la ventaja comparativa disminuyó en varias economías de mercado desarrolladas, aunque no en todas, al tiempo que aumentaba notablemente en algunos países de industrialización reciente, como se puede ver en el cuadro 21 (anexo). Esta característica fue particularmente patente en la maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica), la maquinaria para la agricultura y las máquinas para oficina.

El cuadro 15 analiza también los datos presentados en el cuadro 21 del anexo. Como se puede ver, el valor medio del índice de ventaja comparativa revelada de los 7 grupos de productos en todos los países en desarrollo enumerados, así como en los países desarrollados menos industrializados, es

**Cuadro 15. Distribución de la ventaja comparativa revelada de las exportaciones de maquinaria no eléctrica<sup>a</sup> en determinados países y territorios, 1970-1971 y 1978-1979**

País o territorio	1970-1971		1978-1979	
	Índice medio de ventaja comparativa revelada	Coefficiente de variación	Índice medio de ventaja comparativa revelada	Coefficiente de variación
<i>Principales economías de mercado desarrolladas</i>				
Alemania, República Federal de	1,44	0,33	1,37	0,29
Estados Unidos	1,48	0,35	1,51	0,42
Francia	0,86	0,11	0,85	0,17
Italia	1,16	0,26	0,98	0,33
Japón	0,66	0,42	1,00	0,27
Reino Unido	1,52	0,26	1,35	0,23
Suiza	1,75	0,91	1,88	0,96
<i>Economías de mercado desarrolladas, muestra comparativa</i>				
España	0,63	0,60	0,76	0,45
Grecia	0,02	0,86	0,03	0,97
Israel	0,14	0,53	0,29	0,55
Portugal	0,16	0,56	0,22	0,88
Yugoslavia	0,33	0,58	0,71	0,45
<i>Principales países y territorios de industrialización reciente</i>				
Argentina	0,36	0,92	0,40	0,64
Brasil	0,57	0,82	0,74	0,55
Colombia	0,16	0,64	0,26	0,43
Hong Kong	0,04	0,82	0,25	2,02
India	0,18	0,79	0,33	0,63
México	0,26	1,20	0,49	1,24
República of Corea	0,08	1,00	0,14	0,75
Singapur	0,32	0,89	0,39	0,58

Fuente: Basado en los datos que se presentan en el cuadro 21 del anexo.

<sup>a</sup>Entre los siete grupos de productos que figuran en los cuadros 14 y 21.

inferior a 1,0, lo cual indica que ninguno de esos países tiene una ventaja comparativa todavía en la rama de la maquinaria no eléctrica en general, si bien el índice medio de ventaja comparativa revelada aumentó considerablemente en todos esos países durante el decenio de 1970. Los países con ventaja comparativa en la maquinaria no eléctrica en general son todavía solamente un puñado de los países desarrollados más industrializados, entre los cuales algunos han registrado un nuevo incremento del valor promedio en tanto que otros registraban un promedio descendente.

El coeficiente de variación del índice de ventaja comparativa revelada entre los siete grupos de productos indica el grado de concentración de las exportaciones en unos cuantos grupos de productos dentro de la categoría de maquinaria no eléctrica, en comparación con la pauta de las exportaciones mundiales. Excepto en Suiza, la dispersión del índice de ventaja comparativa



revelada entre los grupos de productos en las economías de mercado desarrolladas principales fue menor que en el resto de los países seleccionados. Más aún, con unas cuantas excepciones, la dispersión tendió a disminuir en los países grandes y a aumentar en los pequeños durante el decenio de 1970, independientemente de sus respectivos niveles de desarrollo.

La diversificación de exportaciones no es la única consecuencia importante de la evolución de la ventaja comparativa. El comercio intraindustrial adquirió una posición cada vez más dominante en el comercio mundial de maquinaria no eléctrica a medida que aumentaba la división internacional del trabajo en la industria debido a desviaciones de las ventajas y desventajas comparativas. Así, la especialización dentro de cada grupo de productos de la categoría de maquinaria no eléctrica se ha desarrollado con mucha más velocidad que en otras categorías de productos muy normalizados, inclusive muchos de los productos de consumo no duraderos. En la industria de la maquinaria no eléctrica, así como en otras industrias mecánicas, la ventaja comparativa de algunos productos viene determinada principalmente por el nivel tecnológico, en tanto que la de otros productos está influida en gran medida por el costo relativo de la mano de obra. Por consiguiente, el comercio intraindustrial refleja la heterogeneidad de los grupos de productos en los que se mide. Esto hace pensar que el grado de comercio intraindustrial debería disminuir y que el índice de ventaja comparativa revelada debería ser más pronunciado cuando los grupos de productos se subdividen en gamas más limitadas (por ejemplo, grupos de productos clasificados a nivel de 5 cifras de la CUCI).

La medida del comercio intraindustrial utilizada en el presente estudio se basa directamente en la participación de las exportaciones netas (es decir, el valor de las exportaciones menos el valor de las importaciones) en el valor total del comercio (es decir, el valor de las exportaciones más el valor de las importaciones)<sup>8</sup>. El cuadro 21 del anexo presenta, en lugar del índice de comercio intraindustrial, la relación porcentual de las exportaciones netas y el comercio total, para que sirva no sólo como forma implícita del índice de comercio intraindustrial<sup>9</sup>, sino también como indicador del grado de dominio de las exportaciones (o dominio de las importaciones) sobre el comercio en los 7 grupos de productos.

El cuadro 16 (basado también en datos del cuadro 21) muestra una evidente correlación positiva entre el comercio intraindustrial y el nivel de desarrollo en cada uno de los 7 productos. Esto se debe al hecho de que la especialización y diferenciación de producto aumenta a lo largo del proceso de industrialización. No obstante, se produjo una interesante tendencia en el comercio intraindustrial en el decenio de 1970. En relación con los 7 grupos de productos, el comercio intraindustrial disminuyó, por término medio, en los países desarrollados más industrializados al tiempo que aumentaba respecto de

<sup>8</sup>En símbolos, el índice de comercio intraindustrial se define como sigue:

$$IIT_{ij} = \left( 1 - \frac{|X_{ij} - M_{ij}|}{X_{ij} + M_{ij}} \right) \times 100$$

en donde  $i$  representa un país,  $j$  es un grupo de productos,  $X$  son las exportaciones y  $M$  son las importaciones (véase Herbert Grubel y P. J. Lloyd, *Intra-industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products* (Londres, MacMillan, 1975, p. 21).

<sup>9</sup>Según esta definición, se puede calcular un valor del índice de comercio intraindustrial simplemente restando de 100 el valor absoluto del porcentaje de la razón de exportación neta.

**Cuadro 16. Promedio del comercio intraindustrial<sup>a</sup> de diferentes grupos de productos de maquinaria no eléctrica, por agrupaciones económicas**  
(Porcentaje)

Grupo de productos	Clave CUCI	Periodo	Agrupación económica			
			Principales economías de mercado desarrolladas <sup>b</sup>	Muestra comparativa de economías de mercado desarrolladas <sup>c</sup>	Países de industrialización reciente <sup>d</sup>	Otros países en desarrollo
Maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica)	711	1970-1971	71,64	22,73	12,63	11,16
		1978-1979	67,55	31,60	30,09	7,79
Maquinaria para la agricultura	712	1970-1971	53,81	18,40	12,29	9,56
		1978-1979	53,10	31,63	25,49	4,58
Máquinas para oficina	714	1970-1971	79,91	24,99	30,39	4,75
		1978-1979	79,20	33,12	43,25	3,22
Máquinas para trabajar metales	715	1970-1971	64,80	25,91	8,52	5,56
		1978-1979	59,43	30,73	14,59	5,79
Maquinaria textil y para trabajar cuero	717	1970-1971	58,62	18,79	11,75	9,46
		1978-1979	57,36	36,67	16,33	4,26
Máquinas para las industrias especiales	718	1970-1971	64,93	11,02	8,45	12,87
		1978-1979	56,42	23,60	18,04	10,60
Maquinaria y aparatos, n.e.p.	719	1970-1971	68,43	21,17	12,00	4,53
		1978-1979	60,17	35,65	19,38	5,20

Fuente: Basado en los datos que se presentan en el cuadro 21 (anexo).

<sup>a</sup>Véase una definición de la medida del comercio intraindustrial en la nota 8 al pie de página.

<sup>b</sup>Alemania, República Federal de, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Suiza.

<sup>c</sup>España, Grecia, Israel, Portugal y Yugoslavia.

<sup>d</sup>Véanse notas explicativas.

todos los grupos de productos, por término medio, en los países desarrollados menos industrializados y en los países de industrialización reciente. Esto se debió a que, entre los países desarrollados más industrializados, las disparidades del comercio de maquinaria no eléctrica aumentaron de tal manera que en algunos países aumentó el dominio de las exportaciones en tanto que aumentaba el dominio de las importaciones en otros países debido a la desviación de la ventaja comparativa entre esos países. En cambio, en los países de mercado desarrollados menos industrializados y en los países de industrialización reciente una creciente ventaja comparativa y el consiguiente aumento de las exportaciones en ciertas esferas de cada grupo de productos redujeron el dominio de las importaciones en su comercio relativo al grupo de productos de que se tratase. En los países en desarrollo, aparte de los de reciente industrialización, si bien las importaciones aumentaron a un ritmo rápido a medida que se llevaba adelante la industrialización, las exportaciones aumentaron más lentamente. En consecuencia, esos países quedaron retrasados en el mercado mundial de exportación por lo que respecta a la evolución de la ventaja comparativa.

Entre los siete grupos de productos, el mayor volumen de transacciones se registró en el de las máquinas para oficina debido a la diversa naturaleza del

grupo cuyos productos van desde una gran variedad de piezas y componentes y máquinas de escribir sencillas hasta computadoras electrónicas muy complejas.

En el cuadro 17 se resumen los resultados del cálculo de la medida del comercio intraindustrial a un nivel de producto más específico (es decir, los grupos de productos a nivel de 4 cifras de la CUCI). En las economías de mercado desarrolladas el comercio intraindustrial tuvo importancia en todos y cada uno de los 19 grupos de productos seleccionados. No obstante, el comercio intraindustrial fue relativamente escaso por lo que respecta a las máquinas para granjas lecheras, tractores agrícolas, máquinas de escribir y máquinas para autenticar cheques, máquinas de calcular y de contabilidad, máquinas de estadística, máquinas de coser, maquinaria de imprenta y para encuadernación, herramientas mecánicas, n.e.p., y cojinetes de bolas, en comparación con los grupos de productos restantes. Se considera que estos grupos de productos son relativamente menos heterogéneos o relativamente muy normalizados.

**Cuadro 17. Comercio intraindustrial de grupos de productos seleccionados de maquinaria no eléctrica, a nivel de 4 cifras de la CUCI, por agrupación económica, 1978-1979**

(Número de países)

Grupo de productos	Clave CUCI	Economías de mercado desarrolladas seleccionadas (20) <sup>a</sup>		Países en desarrollo seleccionados (30) <sup>b</sup>	
		Índice de comercio intraindustrial <sup>c</sup>		Índice de comercio intraindustrial <sup>c</sup>	
		entre 0,25 y 0,50	entre 0,50 y 1,00	entre 0,25 y 0,50	entre 0,50 y 1,00
Máquinas agrícolas para preparar, trabajar y cultivar la tierra	7121	6	12	5	4
Máquinas agrícolas para la recolección, trilla y clasificación de productos agrícolas	7122	4	13	1	5
Máquinas para granjas lecheras	7123	4	9	0	2
Tractores, excepto los tractores para combinaciones de camión remolque	7125	4	7	4	5
Máquinas de escribir y máquinas para autenticar cheques	7141	4	6	5	0
Máquinas de calcular y para contabilidad (incluso computadores electrónicos)	7142	4	8	1	5
Máquinas de estadística	7143	6	8	1	4
Máquinas herramienta para trabajar metales	7151	5	11	3	2
Maquinaria textil	7171	7	11	0	2
Máquinas (excepto máquinas de coser) para trabajar cueros y pieles	7172	7	11	4	1
Máquinas de coser	7173	5	6	6	3

Cuadro 17 (continuación)

Grupo de productos	Clave CUCI	Economías de mercado desarrolladas seleccionadas (20) <sup>a</sup>		Países en desarrollo seleccionados (30) <sup>b</sup>	
		Índice de comercio intraindustrial <sup>c</sup>		Índice de comercio intraindustrial <sup>c</sup>	
		entre 0,25 y 0,50	entre 0,50 y 1,00	entre 0,25 y 0,50	entre 0,50 y 1,00
Máquinas para fabricar, manipular y cortar papel y demás maquinaria para fabricar artículos de papel	7181	4	13	2	1
Maquinaria de imprenta y para encuadernación	7182	3	10	1	0
Máquinas para preparar alimentos (con exclusión de las de uso doméstico)	7183	7	12	2	3
Maquinaria de calefacción y de refrigeración	7191	5	12	3	2
Bombas y centrifugadoras	7192	3	14	4	1
Máquinas mecánicas de manutención	7193	4	14	3	1
Herramientas mecánicas, n.e.p.	7195	10	10	2	0
Cojinetes de bolas, rodillos o agujas	7197	3	10	0	1

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Alemania, República Federal de, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, Suecia, Suiza Yugoslavia.

<sup>b</sup>Los 13 países de industrialización reciente y, además, Bahrein, Burkina Faso, Congo, Costa de Marfil, Costa Rica, Chile, El Salvador, Kenya, Kuwait, Liberia, Madagascar, Marruecos, Pakistán República del Camerún, Senegal, Túnez y Venezuela.

<sup>c</sup>Véase la definición del índice de comercio intraindustrial en la nota 8 al pie de página.

En general, muy pocos de los países en desarrollo que comercian en maquinaria no eléctrica tuvieron participación en un comercio intraindustrial importante. En esos países, los grupos de productos con un volumen de comercio intraindustrial relativamente alto fueron la maquinaria agrícola, con excepción de las máquinas para granjas lecheras (es decir, CUCI 7121, 7122 y 7125), las máquinas calculadoras y de contabilidad y las máquinas de coser.

La aparición de formas verticales de especialización intraindustrial entre los países desarrollados y los países en desarrollo iniciadas por las ET explican, al menos en parte, el creciente comercio intraindustrial de los países en desarrollo y también, aunque en grado mucho menor, de los países desarrollados. En ciertas esferas de producción de maquinaria no eléctrica (por ejemplo, procesos con gran densidad de mano de obra), las ET basadas en países desarrollados se han inclinado más a buscar en el extranjero respuesta a las transformaciones de la ventaja comparativa y con frecuencia han transferido parte de su proceso de producción a los países en desarrollo. Así pues, al igual que ocurre con las exportaciones de otros productos mecánicos, las ET desempeñan un papel importante en el crecimiento de las exportaciones

de maquinaria no eléctrica de los países en desarrollo. Las exportaciones de filiales de ET participan con una gran proporción en las exportaciones de maquinaria de los países en desarrollo y una buena parte de sus exportaciones consiste en transferencias dentro de la empresa. A medida que progresa la integración vertical internacional de las industrias de maquinaria no eléctrica, los productos finales totalmente montados representan una proporción menguante del comercio mundial total de esa rama<sup>10</sup>.

Las barreras arancelarias y no arancelarias no son formas corrientes de intervención gubernamental en la industria de maquinaria no eléctrica de los países desarrollados. Las formas más corrientes que adopta son, más bien, la asistencia técnica y financiera en materia de I y D, con miras a modificar las pautas de producción y comercio. Además, también tienen importancia las compras y el apoyo de los Estados a las exportaciones. En cambio, como ya se ha mencionado, la protección arancelaria se aplica muy ampliamente en los países en desarrollo, cuya industria de la maquinaria no eléctrica nacional está orientada hacia la sustitución de importaciones. Este aspecto se examinará nuevamente en la segunda parte del presente estudio.

En resumen, cabe decir que la producción y las exportaciones de maquinaria no eléctrica seguirán estando dominadas por los países desarrollados durante el decenio de 1980 debido a su ventaja tecnológica y al consiguiente perfeccionamiento rápido de productos y tecnologías de fabricación. No obstante, se seguirán transfiriendo a los países en desarrollo ciertos procesos con gran densidad de mano de obra y, por otra parte, la producción de maquinaria normalizada para sustituir importaciones seguirá creciendo todavía más rápidamente en los países en desarrollo que cuenten con mercados nacionales grandes. Entre los países desarrollados, la creciente competencia para ampliar sus respectivas participaciones en los mercados puede dar lugar a la aparición de proteccionismo y las diferencias de costos relativos de producción entre ellos alentarán y acelerarán las inversiones directas para producir en el extranjero, más que la exportación de productos de fabricación nacional.

Con ánimo de comprender las características y tendencias del crecimiento de la rama de la maquinaria no eléctrica, en la segunda parte del presente estudio se hacen investigaciones más concretas y detalladas, tomando la industria de las máquinas herramienta como ejemplo típico de la producción de bienes de capital.

<sup>10</sup>Véanse más detalles, por ejemplo, en G. K. Helleiner, "Manufactured exports from less developed countries and multinational firms", *Economic Journal*, marzo 1973, pp. 21-47.

Anexo

CUADROS ADICIONALES

Cuadro 18. Distribución del valor agregado en la rama de la maquinaria no eléctrica y especialización relativa entre determinados países desarrollados, 1963, 1970 y 1979<sup>a</sup>

País	Participación dentro del grupo de países desarrollados (porcentaje)			Índice de especialización relativa <sup>b</sup>		
	1963	1970	1979	1963	1970	1979
Alemania, República Federal de	22,06	18,64	14,28	1,426	1,236	1,088
Australia	1,75	1,11	0,81	0,090	0,709	0,643
Austria	0,63	0,67	0,71	0,670	0,681	0,698
Bélgica	0,94	0,94	0,88	0,652	0,690	0,671
Canadá	1,02	1,11	1,37	0,390	0,438	0,537
Checoslovaquia	2,12	2,20	3,15	1,625	1,554	1,782
Dinamarca	0,68	0,72	0,67	1,111	1,171	1,228
España	0,48	0,57	0,57	0,354	0,297	0,250
Estados Unidos	28,88	27,93	31,65	0,896	0,947	1,023
Finlandia	0,55	0,50	0,56	1,039	0,891	1,038
Francia	8,85	8,00	8,14	1,053	1,014	1,081
Grecia	0,08	0,04	0,04	0,371	0,179	0,130
Hungría	0,73	0,65	0,50	1,099	0,967	0,648
Irlanda	0,03	0,02	0,02	0,190	0,140	0,140
Israel	0,09	0,09	0,10	0,555	0,449	0,410
Italia	4,93	4,16	4,15	0,976	0,918	0,958
Japón	9,07	16,80	16,54	0,879	1,144	1,102
Luxemburgo	0,07	0,05	0,04	0,867	0,689	0,671
Noruega	0,37	0,34	0,39	0,636	0,614	0,842
Nueva Zelandia	0,07	0,08	0,06	0,287	0,343	0,279
Países Bajos	1,62	1,44	1,23	0,796	0,712	0,666
Polonia	1,24	1,70	3,59	0,727	0,802	1,078
Portugal	0,01	0,08	0,09	0,035	0,237	0,228
Reino Unido	8,42	7,06	5,28	1,240	1,263	1,239
República Democrática Alemana	2,61	2,55	3,03	1,262	1,212	1,176
Sudáfrica	0,60	0,44	...	1,027	0,713	0,532 <sup>c</sup>
Suecia	1,75	1,77	1,56	1,044	1,067	1,152
Yugoslavia	0,38	0,37	0,57	0,519	0,450	0,478

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas, junto con estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Todos los cálculos se basan en datos expresados en dólares a precios de 1975.

<sup>b</sup>Definido como  $(V_i^{382}/V_G^{382})/(V_i^3/V_G^3) = (V_i^{382}/V_i^3)/(V_G^{382}/V_G^3)$ , en donde  $V_i^{382}$  y  $V_i^3$  son el valor agregado de la maquinaria no eléctrica y el valor agregado de todo el sector manufacturero, respectivamente, para el país  $i$ , y  $V_G^{382}$  y  $V_G^3$  son los correspondientes a los países desarrollados en su conjunto.

<sup>c</sup>1978.

Cuadro 19. Distribución del valor añadido en la rama de maquinaria no eléctrica y especialización relativa entre países y territorios en desarrollo, 1963, 1970 y 1975<sup>a</sup>

País o territorio	Participación dentro del grupo de países y territorios en desarrollo (porcentaje)			Índice de especialización relativa <sup>b</sup>		
	1963	1970	1975	1963	1970	1975
<i>Africa</i>						
Argelia	0,17	0,18	0,29	0,349	0,282	0,409
Angola	...	0,01	0,01	...	0,128	0,093
Benin	...	0,02	0,01	...	0,661	0,347
Congo	...	0,01	0,01	...	0,354	0,362
Egipto	1,72	0,89	0,71	0,958	0,574	0,503
Etiopía	—	—	—	—	—	—
Gabón	...	0,01	0,02	...	0,134	0,316
Ghana	0,01	0,01	0,01	0,026	0,028	0,016
Jamahiriya Árabe Libia	...	0,05	0,03	...	0,335	0,154
Kenya	0,13	0,14	0,05	0,611	0,582	0,192
Madagascar	—	—	—	—	—	—
Marruecos	1,10	0,81	0,53	0,938	0,805	0,556
Mauricio	0,01	0,01	0,02	0,035	0,076	0,182
Mozambique	0,03	0,04	0,04	0,143	0,128	0,224
Namibia	—	0,01	—	0,263	0,305	0,189
Nigeria	0,05	0,06	0,11	0,072	0,061	0,102
República del Camerún	0,05	0,09	0,04	0,251	0,395	0,206
República Unida de Tanzania	0,06	0,07	0,03	0,447	0,459	0,160
Rwanda	—	—	—	—	—	—
Somalia	—	—	—	—	—	—
Sudán	0,06	0,05	0,04	0,131	0,141	0,119
Uganda	0,01	0,01	0,02	0,020	0,027	0,149
Zaire	0,47	0,35	0,16	1,518	1,362	0,655
Zambia	0,29	0,21	0,14	1,239	0,763	0,530
Zimbabwe	0,53	0,54	0,42	1,061	1,009	0,772
Total Africa	4,69	3,57	2,69			
<i>América Latina</i>						
Argentina	27,14	24,21	15,33	2,078	1,697	1,161
Barbados	...	0,02	0,03	...	0,863	1,028
Bolivia	0,02	0,02	0,02	0,228	0,121	0,102
Brasil	18,19	24,52	42,13	1,110	1,472	2,085
Colombia	1,00	1,80	0,89	0,517	0,948	0,466
Costa Rica	0,09	0,15	0,09	0,428	0,591	0,354
Chile	4,36	2,19	0,86	1,444	0,877	0,571
Ecuador	0,04	0,02	0,03	0,138	0,054	0,062
El Salvador	0,02	0,02	0,02	0,092	0,095	0,079
Guatemala	0,11	0,07	0,04	0,206	0,168	0,098
Guyana	—	—	—	—	—	—
Honduras	—	—	—	—	0,042	0,039
México	10,92	10,51	9,37	1,337	1,061	0,958
Panamá	0,02	0,01	0,01	0,085	0,075	0,069
Paraguay	0,08	0,04	0,04	0,421	0,276	0,295
Perú	1,40	1,27	1,70	0,577	0,518	0,733
Puerto Rico	0,99	0,79	1,09	0,397	0,435	0,590
República Dominicana	—	—	0,01	—	0,007	0,020
Trinidad y Tabago	0,21	0,17	0,12	0,846	0,446	0,546
Uruguay	0,69	0,34	0,13	0,725	0,464	0,243
Venezuela	1,30	1,85	1,07	0,206	0,331	0,284
Total América Latina	66,58	68,00	72,98			

Cuadro 19 (continuación)

País o territorio	Participación dentro del grupo de países y territorios en desarrollo (porcentaje)			Índice de especialización relativa <sup>b</sup>		
	1963	1970	1975	1963	1970	1975
<i>Asia Occidental</i>						
Chipre	0,11	0,09	0,03	1,388	1,013	0,416
Iraq	0,81	0,59	0,45	1,906	1,325	0,810
Kuwait	...	0,08	0,07	...	0,183	0,200
Líbano	...	...	0,02	...	...	0,128
Turquía	3,71	2,64	4,09	0,936	0,660	0,898
Total Asia Occidental	4,63	3,40	4,66			
<i>Otros países de Asia y el Pacífico</i>						
Bangladesh	...	...	0,05	...	...	0,130
Birmania	0,02	0,02	0,01	0,068	0,073	0,042
Fiji	...	...	...	...	0,095	0,304
Filipinas	0,71	0,84	0,56	0,238	0,320	0,220
Hong Kong	0,88	0,80	0,78	0,580	0,491	0,447
India	17,29	18,72	11,12	1,466	1,899	1,405
Indonesia	0,27	0,24	0,39	0,187	0,195	0,251
Irán (República Islámica del)	0,15	0,11	1,69	0,030	0,024	0,311
Malasia <sup>c</sup>	0,79	0,89	0,61	0,832	0,846	0,593
Pakistán	0,62	0,56	0,84	0,285	0,291	0,587
República de Corea	1,68	1,19	1,69	1,424	0,520	0,444
Singapur	1,07	0,82	1,45	1,968	1,100	1,739
Sri Lanka	0,06	0,29	0,10	0,180	0,868	0,321
Tailandia	0,56	0,51	0,36	0,337	0,330	0,209
Total otros países de Asia y el Pacífico	24,10	24,99	19,65			

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas, junto con estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Véase la nota a del cuadro 18.

<sup>b</sup>Véase la nota b del cuadro 18.

<sup>c</sup>Solamente Malasia occidental.

Cuadro 20. Participaciones reales y previstas de la maquinaria no eléctrica (CIU 382) en el valor agregado industrial total, por país y territorio, 1970-1978

País o territorio	Participación de la maquinaria no eléctrica en el valor agregado industrial total				Relación entre la participación real y la prevista	
	Real (porcentaje)		Prevista <sup>a</sup> (porcentaje)		1970	1978
	1970	1978	1970	1978		
<i>Economías de mercado desarrolladas</i>						
Alemania, República Federal de	14,29	12,52	10,36	10,86	1,379	1,153
Australia	8,20	7,31	8,49	8,97	0,966	0,815
Austria	7,88	8,00	6,85	7,53	1,150	1,062
Bélgica	7,98	7,69	7,80	8,42	1,023	0,913
Canadá	5,06	5,66	9,03	9,77	0,560	0,579
Dinamarca	13,54	14,04	7,52	7,99	1,801	1,757



País o territorio	Participación de la maquinaria no eléctrica en el valor agregado industrial total				Relación entre la participación real y la prevista	
	Real (porcentaje)		Prevista <sup>a</sup> (porcentaje)		1970	1978
	1970	1978	1970	1978		
España	3,44	3,53	7,29	8,06	0,472	0,438
Estados Unidos	10,96	11,63	11,99	12,54	0,914	0,927
Finlandia	10,31	12,17	6,66	7,14	1,548	1,704
Francia	11,73	12,42	9,85	10,52	1,191	1,181
Grecia	2,07	1,69	4,98	5,94	0,416	0,285
Irlanda	1,62	1,76	4,26	4,84	0,380	0,364
Israel	5,19	5,10	4,98	5,71	1,042	0,893
Italia	10,62	10,78	8,61	9,04	1,233	1,192
Japón	13,24	12,12	9,81	10,69	1,350	1,134
Luxemburgo	7,97	7,99	3,93	4,43	2,074	1,804
Malta	0,73	0,65	—	1,19	(alta)	0,546
Noruega	7,10	9,05	6,88	7,69	1,032	1,177
Nueva Zelandia	3,97	2,75	5,52	5,84	0,719	0,471
Países Bajos	8,24	8,00	8,16	8,71	1,010	0,918
Portugal	2,74	2,56	4,33	5,04	0,633	0,508
Reino Unido	14,61	14,02	9,02	9,45	1,620	1,484
Sudáfrica	8,25	6,04	5,38	5,87	1,533	1,029
Suecia	12,35	12,63	8,46	8,69	1,460	1,453
Yugoslavia	5,21	5,46	4,76	5,80	1,095	0,941
<i>Economías de planificación centralizada</i>						
Checoslovaquia	17,97	20,26	5,94	6,81	3,025	2,975
Hungria	11,19	7,97	4,71	5,80	2,376	1,374
Polonia	9,28	12,10	6,15	7,50	1,509	1,613
República Democrática Alemana	14,02	13,48	6,91	7,87	2,029	1,713
<i>Países o territorios en desarrollo</i>						
Argelia	0,93	2,10 <sup>b</sup>	3,86	4,58 <sup>b</sup>	0,241	0,459 <sup>b</sup>
Argentina	5,57	5,74	6,49	6,81	0,858	0,843
Bangladesh	...	0,64 <sup>d</sup>	0,90	1,01 <sup>d</sup>	...	0,634 <sup>d</sup>
Barbados	2,83	5,08	0,30	0,42	9,433	12,095
Benin	2,17	1,71 <sup>d</sup>	—	—	(alta)	(alta) <sup>d</sup>
Birmania	0,24	0,26	—	—	(alta)	(alta)
Bolivia	0,40	0,50 <sup>d</sup>	0,71	1,25 <sup>d</sup>	0,563	0,400 <sup>d</sup>
Brasil	4,84	9,34	5,94	7,39	0,815	1,264
Colombia	3,11	2,82	2,79	3,72	1,115	0,758
Congo	1,16	1,79 <sup>d</sup>	—	—	(alta)	(alta) <sup>d</sup>
Costa Rica	1,94	1,75 <sup>d</sup>	1,21	1,75 <sup>d</sup>	1,603	1,000 <sup>d</sup>
Chile	2,88	2,24	3,39	3,58	0,850	0,626
Chipre	3,33	2,03	1,24	1,40	2,685	1,450
Ecuador	0,18	0,30 <sup>d</sup>	1,14	2,19 <sup>d</sup>	0,158	0,137 <sup>d</sup>
Egipto	1,89	2,77	2,27	3,26	0,833	0,850
El Salvador	0,31	0,39 <sup>d</sup>	0,23	0,63 <sup>d</sup>	1,348	0,619 <sup>d</sup>
Etiopía	—	— <sup>d</sup>	—	—	—	—
Fiji	0,31	1,56 <sup>c</sup>	0,08	0,71 <sup>c</sup>	3,875	2,197 <sup>c</sup>
Filipinas	1,05	1,53	2,53	3,39	0,415	0,451
Gabón	0,44	1,56 <sup>d</sup>	1,93	3,58 <sup>d</sup>	0,228	0,436 <sup>d</sup>
Ghana	0,09	0,08 <sup>d</sup>	1,90	1,86 <sup>d</sup>	0,047	0,043 <sup>d</sup>
Guatemala	0,55	0,49 <sup>d</sup>	1,37	1,86 <sup>d</sup>	0,401	0,263 <sup>d</sup>
Guyana	—	— <sup>d</sup>	—	— <sup>d</sup>	—	—
Honduras	0,14	0,17 <sup>c</sup>	—	— <sup>c</sup>	(alta)	(alta) <sup>c</sup>
Hong Kong	1,61	2,59 <sup>c</sup>	3,50	4,42 <sup>c</sup>	0,460	0,586 <sup>c</sup>

Cuadro 20 (continuación)

País o territorio	Participación de la maquinaria no eléctrica en el valor agregado industrial total				Relación entre la participación real y la prevista	
	Real (porcentaje)		Prevista <sup>d</sup> (porcentaje)		1970	1978
	1970	1978	1970	1978	1970	1978
<i>(Países o territorios en desarrollo (continuación))</i>						
India	6,24	7,70	3,84	4,29	1,625	1,795
Indonesia	0,64	1,02 <sup>c</sup>	2,51	3,44 <sup>c</sup>	0,255	0,296 <sup>c</sup>
Irán (República Islámica del)	0,08	1,72	5,53	6,24	0,014	0,276
Iraq	4,35	4,00 <sup>d</sup>	3,92	4,37 <sup>d</sup>	1,110	0,915 <sup>d</sup>
Jamahiriya Arabe Libia	1,10	0,76 <sup>d</sup>	6,88	6,03 <sup>d</sup>	0,160	0,126 <sup>d</sup>
Kenya	1,91	0,48	0,29	0,97	6,586	0,495
Kuwait	0,60	0,99 <sup>d</sup>	7,54	6,81 <sup>d</sup>	0,080	0,145 <sup>d</sup>
Libano	...	0,63 <sup>d</sup>	2,82	2,57 <sup>d</sup>		0,245 <sup>d</sup>
Madagascar	—	—	0,07	0,04	—	—
Marruecos	2,64	2,79 <sup>b</sup>	2,38	3,12 <sup>b</sup>	1,109	0,894 <sup>b</sup>
Mauricio	0,25	0,51 <sup>c</sup>	—	0,40 <sup>c</sup>	(alta)	1,275 <sup>c</sup>
México	3,48	4,80	6,12	6,77	0,569	0,709
Mozambique	0,42	1,11 <sup>d</sup>	1,47	1,13 <sup>d</sup>	0,286	0,982 <sup>d</sup>
Namibia	1,00	0,93 <sup>d</sup>	1,49	1,64 <sup>d</sup>	0,671	0,567 <sup>d</sup>
Nigeria	0,20	0,50 <sup>d</sup>	3,72	4,35 <sup>d</sup>	0,054	0,115 <sup>d</sup>
Pakistán	0,95	3,27 <sup>c</sup>	1,77	2,10 <sup>c</sup>	0,537	1,557 <sup>c</sup>
Panamá	0,25	0,30	1,41	1,94	0,177	0,155
Paraguay	0,91	1,47	0,20	1,36	4,550	1,081
Perú	1,70	3,66 <sup>b</sup>	3,84	4,24 <sup>b</sup>	0,443	0,863 <sup>b</sup>
Puerto Rico	1,43	2,91 <sup>d</sup>	4,69	4,87 <sup>d</sup>	0,305	0,598 <sup>d</sup>
República de Corea	1,71	2,89	3,00	4,73	0,570	0,611
República del Camerún	1,30	0,79 <sup>b</sup>	0,95	1,74 <sup>b</sup>	1,368	0,454 <sup>b</sup>
República Dominicana	0,02	0,11	1,15	2,33	0,017	0,047
República Unida de Tanzania	1,51	0,79 <sup>d</sup>	—	—	(alta)	(alta) <sup>d</sup>
Rwanda	—	— <sup>d</sup>	—	—	—	—
Singapur	3,61	7,20	3,11	4,66	1,161	1,545
Somalia	—	— <sup>d</sup>	—	—	—	—
Sri Lanka	2,85	1,67 <sup>c</sup>	0,20	0,83 <sup>c</sup>	14,250	2,012 <sup>c</sup>
Sudán	0,46	0,59 <sup>d</sup>	1,47	1,64 <sup>d</sup>	0,313	0,360 <sup>d</sup>
Tailandia	1,08	1,03 <sup>d</sup>	2,19	2,94 <sup>d</sup>	0,493	0,350 <sup>d</sup>
Trinidad y Tabago	1,46	2,78 <sup>c</sup>	2,74	3,38 <sup>c</sup>	0,533	0,822 <sup>c</sup>
Turquía	2,17	4,42	4,48	5,48	0,484	0,807
Uganda	0,09	0,73 <sup>d</sup>	0,78	0,70 <sup>d</sup>	0,115	1,043 <sup>d</sup>
Uruguay	1,52	1,42 <sup>b</sup>	2,75	2,88 <sup>b</sup>	0,553	0,493 <sup>b</sup>
Venezuela	1,09	1,18	6,17	6,23	0,177	0,189
Zaire	4,47	3,24 <sup>d</sup>	0,28	0,30 <sup>d</sup>	15,964	10,800 <sup>d</sup>
Zambia	2,51	2,12	0,79	1,16	3,177	1,828
Zimbabwe	3,31	3,52	1,08	1,11	3,065	3,171

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas, junto con estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Las participaciones previstas (*y*) se calcularon mediante la siguiente ecuación de regresión.

$$y = 24,207 + 2,422 \ln y + 1,218 \ln X$$

en donde *y* es la participación prevista de la maquinaria no eléctrica en el VAI, *y* es el PIB por habitante y *X* es la población.

<sup>b</sup>1977.

<sup>c</sup>1976.

<sup>d</sup>1975.

Cuadro 21. Indicadores seleccionados de los resultados de las exportaciones, por países dentro de grupos de productos, 1970-1971 y 1978-1979<sup>a</sup>

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<i>A. Maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica) (CUCI 711)</i>						
Alemania, República						
Federal de	14,793	18,866	0,933	1,160	53,112	58,046
Arabia Saudita	...	0,012	...	0,048	...	-97,669
Argelia	...	0,001	...	0,024	...	-99,839
Argentina	0,070	0,101	0,151	0,216	-76,684	-64,121
Australia	0,225	0,132	0,216	0,154	-84,557	-85,148
Austria	1,078	0,713	0,833	0,489	25,983	3,749
Bahrein	0,017	0,008	0,187	0,039	-85,011	-74,976
Bangladesh	...	—	...	0,002	...	-99,757
Barbados	—	—	0,004	—	-99,057	-99,999
Bélgica	1,586	1,554	0,321	0,332	-44,403	-46,421
Belice	...	0,001	...	0,086	...	-83,802
Brasil	0,063	1,458	0,109	1,438	-91,109	8,943
Brunei	—	—	0,015	—	-99,934	-99,970
Burkina Faso	—	—	0,058	0,029	-96,816	-99,052
Canadá	11,225	6,125	1,965	1,534	-3,585	-21,517
Colombia	0,003	0,020	0,037	0,205	-98,954	-89,597
Congo	0,001	0,001	0,127	0,386	-94,786	-85,655
Costa de Marfil	0,006	0,013	0,135	0,162	-90,535	-86,740
Costa Rica	—	0,002	0,004	0,043	-99,564	-94,761
Checoslovaquia	...	0,299	...	0,236	...	55,438
Chile	0,008	—	0,021	0,001	-95,738	-99,598
Chipre	...	0,002	...	0,065	...	87,329
Dinamarca	1,064	0,730	0,763	0,586	23,447	7,914
Egipto	—	—	0,001	0,004	-99,722	-99,571
El Salvador	0,001	—	0,012	0,002	-97,370	-99,703
España	0,279	0,710	0,283	0,466	-75,405	-34,148
Estados Unidos	28,897	24,703	1,834	1,863	26,007	26,228
Fiji	—	—	—	—	-99,987	-99,982
Filipinas	—	0,001	0,001	0,006	-99,944	99,551
Finlandia	0,114	0,204	0,110	0,196	77,639	61,726
Francia	6,233	8,561	0,803	0,980	2,005	9,808
Grecia	0,001	0,003	0,004	0,008	99,700	98,313
Guadalupe	—	0,001	0,013	0,149	-98,078	-93,234
Guatemala	0,001	—	0,017	0,003	96,717	99,697
Guayana Francesa	0,002	—	4,566	0,374	70,387	99,605
Guyana	—	0,001	—	0,066	99,997	88,008
Honduras	—	—	—	0,001	99,990	99,868
Hong Kong	—	0,052	—	0,049	99,940	83,653
India	0,143	0,326	0,227	0,695	-63,507	15,649
Indonesia	...	0,047	...	0,253	...	91,261
Irlanda	0,003	0,087	0,009	0,146	-97,841	56,297
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	0,001	—	0,010	0,001	97,160	96,937
Israel	0,024	0,082	0,117	0,329	85,839	66,161
Italia	3,613	3,919	0,590	0,584	5,852	4,573
Jamaica	...	—	...	—	...	99,886
Japón	5,610	10,286	0,576	0,936	28,919	70,008

Cuadro 21 (continuación)

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<i>A. Maquinaria generadora de fuerza (excepto la eléctrica) (CUCI 711) (continuación)</i>						
Kenya	...	—	...	0,006	...	99,193
Kuwait	0,011	0,014	0,063	0,047	61,104	57,430
Liberia	0,002	—	0,967	0,121	93,528	96,092
Madagascar	0,002	0,001	0,071	0,077	94,357	96,644
Malasia	0,034	0,037	0,104	0,073	87,469	87,210
Malta	—	—	—	0,002	99,935	99,658
Marruecos	0,001	—	0,017	0,001	98,952	99,935
Martinica	—	—	0,031	0,061	98,851	96,990
México	0,302	0,633	0,779	1,913	66,347	36,256
Nicaragua	...	—	...	—	...	99,993
Noruega	0,358	0,321	0,356	0,382	56,173	41,100
Nueva Zelanda	0,019	0,014	0,047	0,045	91,845	94,613
Omán	...	—	...	0,028	...	97,472
Países Bajos	2,281	1,907	0,457	0,369	24,380	22,313
Pakistán	0,005	0,002	0,023	0,011	97,043	97,209
Portugal	0,022	0,011	0,055	0,039	88,551	92,895
Reino Unido	17,246	13,581	2,010	1,872	49,134	33,712
República Árabe Siria	...	0,028	...	0,752	...	75,035
República de Corea	0,042	0,152	0,120	0,109	91,140	87,619
República del Camerún	0,028	0,002	0,732	0,070	34,448	95,560
República Dominicana	...	0,003	...	0,078	...	89,045
República Unida de Tanzania	...	—	...	0,001	...	99,979
Reunión	—	—	0,014	0,026	98,191	96,398
Senegal	0,009	0,003	0,166	0,099	79,553	88,931
Singapur	0,188	0,467	0,372	0,439	61,096	40,596
Sri Lanka	...	—	...	0,001	...	99,735
Suecia	2,397	2,438	0,785	0,946	7,364	10,252
Suiza	2,042	2,220	0,855	0,877	33,523	24,783
Tailandia	—	0,005	0,003	0,020	99,888	98,658
Trinidad y Tabago	0,006	0,002	0,030	0,012	84,570	95,289
Túnez	0,001	0,005	0,015	0,057	98,645	96,197
Turquía	—	0,011	—	0,087	99,991	97,441
Uruguay	...	0,008	...	0,123	...	45,681
Venezuela	0,037	—	0,083	0,001	92,864	99,920
Yugoslavia	0,373	0,436	0,524	0,705	36,906	50,469
<i>B. Maquinaria para la agricultura (CUCI 712)</i>						
Alemania, República Federal de	14,221	16,118	0,897	0,991	56,030	55,584
Arabia Saudita	...	0,017	...	0,071	...	96,281
Argelia	...	—	...	—	...	99,995
Argentina	0,250	0,416	0,540	0,894	39,879	15,302
Australia	0,644	0,462	0,617	0,542	42,143	65,408
Austria	0,681	1,194	0,526	0,821	42,470	9,586
Bahrein	0,005	0,004	0,052	0,018	56,738	81,281
Bangladesh	...	—	...	—	...	99,914
Barbados	—	—	0,021	—	98,722	99,962

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>a</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Bélgica	4,120	4,573	0,833	0,980	42,542	28,148
Belice	...	0,004	...	0,398	...	59,141
Brasil	0,074	1,224	0,129	1,206	-89,585	-45,007
Burkina Faso	—	—	0,048	0,140	-99,133	95,437
Canadá	7,560	6,076	1,325	1,523	-21,511	35,183
Colombia	0,022	0,041	0,282	0,417	90,469	83,408
Congo	0,002	—	0,342	0,002	-87,589	99,780
Costa de Marfil	0,007	0,014	0,154	0,173	96,612	93,280
Costa Rica	0,004	0,006	0,107	0,144	-96,448	95,555
Checoslovaquia	...	3,693	...	2,913	...	3,966
Chile	...	0,002	...	0,006	...	98,941
Chipre	...	0,003	...	0,081	...	89,236
Dinamarca	2,123	1,958	1,524	1,572	6,865	6,218
Egipto	—	—	—	0,001	-99,874	99,906
El Salvador	0,002	0,005	0,037	0,110	-95,935	91,520
España	0,346	1,027	0,349	0,684	64,733	26,718
Estados Unidos	27,966	24,879	1,776	1,877	39,321	29,619
Fiji	...	—	...	0,001	...	99,945
Filipinas	—	0,002	0,001	0,009	99,975	98,677
Finlandia	0,326	0,426	0,315	0,406	-71,902	54,019
Francia	6,276	5,981	0,809	0,686	16,851	20,866
Grecia	0,007	0,004	0,037	0,011	98,457	99,363
Guadalupe	—	—	0,001	0,017	99,921	98,962
Guatemala	—	0,001	0,002	0,022	99,856	98,712
Guayana Francesa	—	0,001	1,005	1,518	81,145	94,846
Guyana	—	—	—	—	99,998	99,996
Hong Kong	—	—	—	—	99,922	99,725
India	0,030	0,067	0,047	0,144	96,536	48,477
Indonesia	...	0,015	...	0,076	...	91,708
Irlanda	0,059	0,166	0,161	0,278	91,893	85,870
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	0,001	0,001	0,007	0,004	94,475	54,409
Israel	0,031	0,062	0,153	0,252	91,904	82,201
Italia	6,492	8,440	1,061	1,256	35,519	56,427
Jamaica	...	—	...	0,001	...	99,773
Japón	3,738	8,686	0,383	0,796	34,403	68,630
Jordania	...	—	...	0,014	...	99,110
Kenya	0,001	0,001	0,010	0,021	99,682	99,037
Kuwait	0,002	0,004	0,013	0,015	63,198	95,893
Liberia	0,001	—	0,291	0,166	98,029	98,544
Madagascar	0,003	—	0,151	0,002	94,489	99,960
Malasia	0,023	0,010	0,070	0,020	87,906	93,314
Malawi	0,003	0,003	0,291	0,391	93,172	94,104
Malta	...	0,017	...	0,453	...	7,500
Marruecos	0,002	—	0,034	—	98,787	99,979
Martinica	0,004	0,001	0,649	0,127	79,181	93,074
México	0,026	0,070	0,068	0,212	97,458	80,500
Nicaragua	—	—	—	0,003	99,982	99,742
Noruega	0,589	0,670	0,587	0,788	48,782	35,919
Nueva Zelanda	0,112	0,168	0,276	0,536	82,496	63,709
Países Bajos	1,945	2,310	0,389	0,448	6,001	15,192
Pakistán	0,001	0,001	0,002	0,005	99,833	99,866

Cuadro 21 (continuación)

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<b>B. Maquinaria para la agricultura (CUCI 712) (continuación)</b>						
Portugal	0,039	0,026	0,098	0,088	-92,601	94,029
Reino Unido	18,594	11,546	2,167	1,591	76,974	43,073
República Árabe Siria	...	0,002	...	0,062	...	99,060
República de Corea	0,008	0,028	0,021	0,020	-84,593	-76,387
República del Camerún	0,010	0,022	0,256	0,499	-90,245	90,357
República Dominicana	...	0,001	...	0,013	...	-98,752
República Unida de Tanzania	...	—	...	—	...	-99,994
Reunión	—	0,001	0,002	0,047	-99,717	-95,445
Senegal	0,016	0,004	0,347	0,101	-62,921	86,799
Singapur	0,012	0,053	0,024	0,050	-54,471	-43,260
Sri Lanka	...	—	...	0,002	...	99,887
Suecia	3,004	2,393	0,984	0,929	21,079	14,415
Suiza	0,249	0,382	0,104	0,151	-64,253	-54,117
Tailandia	—	0,004	0,002	0,013	-99,932	-99,102
Trinidad y Tabago	0,010	—	0,047	0,002	-79,483	-99,160
Túnez	—	0,001	0,001	0,017	-99,982	98,951
Turquía	0,001	0,013	0,003	0,109	-99,599	-85,536
Uruguay	...	0,009	...	0,134	...	91,422
Venezuela	0,016	0,023	0,035	0,057	-97,917	-97,031
Yemen	...	—	...	0,153	...	-99,839
Yugoslavia	0,405	0,561	0,568	0,906	-60,305	-39,546
Zambia	...	—	...	—	...	-100,000
<b>C. Máquinas para oficina (CUCI 714)</b>						
Alemania, República Federal de	15,564	13,259	0,981	0,815	6,255	-3,225
Arabia Saudita	...	0,002	...	0,009	...	-99,151
Argelia	...	—	...	0,001	...	99,966
Argentina	0,505	0,278	1,090	0,596	-26,791	-25,160
Australia	0,054	0,248	0,052	0,292	-96,359	83,170
Austria	0,169	0,287	0,130	0,197	-75,608	-68,895
Bahrein	0,001	0,002	0,014	0,010	-75,249	89,184
Bangladesh	...	—	...	0,001	...	-99,149
Barbados	—	0,003	0,001	0,301	-99,866	-67,997
Bélgica	1,135	1,296	0,230	0,278	-44,145	-39,321
Belice	...	0,003	...	0,383	...	11,423
Brasil	0,635	0,847	1,117	0,836	-44,770	12,527
Burkina Faso	—	—	0,014	0,608	-97,209	98,503
Canadá	3,342	3,469	0,586	0,869	-38,433	27,510
Colombia	0,008	0,009	0,111	0,089	-94,219	88,736
Congo	—	—	0,059	0,005	-93,699	99,595
Costa de Marfil	0,001	0,001	0,012	0,016	-97,673	95,972
Costa Rica	...	—	...	—	...	99,925
Checoslovaquia	...	0,658	...	0,519	...	43,789
Chile	0,003	0,002	0,008	0,011	-97,363	97,469
Chipre	...	0,002	...	0,054	...	81,638

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Dinamarca	0,447	0,389	0,321	0,312	-58,250	-61,493
Ecuador	...	0,004	...	0,074	...	-92,033
Egipto	...	—	...	—	...	-99,974
El Salvador	0,001	—	0,019	0,002	-92,433	99,069
España	0,495	0,677	0,504	0,447	-61,238	-59,128
Estados Unidos	35,011	31,903	2,221	2,409	-48,262	-43,685
Filipinas	—	0,006	0,002	0,025	-99,704	-94,833
Finlandia	0,026	0,102	0,025	0,097	-93,303	-78,221
Francia	8,001	8,420	1,031	0,965	-17,440	-7,680
Grecia	—	0,001	—	0,002	-99,976	99,069
Guadalupe	—	0,002	0,012	0,267	-97,480	-81,974
Guayana Francesa	—	—	0,009	0,713	-99,954	-91,287
Guyana	—	—	—	0,007	-99,901	-92,520
Hong Kong	0,053	1,571	0,055	1,489	-77,306	-6,157
India	0,068	0,013	0,108	0,028	-24,851	-72,429
Indonesia	...	0,002	...	0,009	...	-97,357
Irlanda	0,061	1,862	0,170	3,117	-77,036	16,625
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	—	—	—	—	-99,693	-98,370
Israel	0,038	0,091	0,192	0,365	-80,644	-71,731
Italia	8,093	5,301	1,321	0,789	25,433	0,347
Jamaica	...	—	...	—	...	-99,837
Japón	8,114	10,445	0,836	0,954	3,520	43,507
Kenya	—	—	—	0,001	-99,995	99,733
Kuwait	0,002	0,005	0,011	0,016	-92,603	-94,665
Liberia	—	—	0,129	0,001	-92,215	-99,938
Madagascar	0,001	—	0,067	0,003	-91,099	-99,818
Malasia	0,012	0,028	0,035	0,058	-85,207	-78,779
Malta	0,019	0,009	1,356	0,258	14,694	-24,989
Marruecos	0,002	0,002	0,033	0,031	-95,395	-93,264
Martinica	—	0,002	0,040	0,240	-97,709	-85,970
México	0,078	0,209	0,203	0,630	-84,871	-57,010
Noruega	0,115	0,305	0,114	0,359	-77,492	55,929
Nueva Zelandia	—	0,001	0,001	0,003	-99,879	99,381
Omán	...	—	...	0,026	...	95,466
Países Bajos	3,348	3,177	0,670	0,615	-8,447	15,130
Pakistán	—	0,002	—	0,013	-99,884	92,382
Portugal	0,133	0,171	0,337	0,599	-43,092	22,395
Reino Unido	9,121	10,449	1,063	1,440	-14,859	11,529
República Árabe Siria	...	—	...	—	...	99,963
República de Corea	0,097	0,465	0,271	0,332	-42,812	21,142
República del Camerún	0,001	—	0,024	0,011	-93,712	-98,011
República Dominicana	...	—	...	0,006	...	97,772
Reunión	0,001	0,001	0,057	0,071	-89,039	90,483
Senegal	0,001	0,001	0,027	0,028	86,257	89,713
Singapur	0,196	0,570	0,401	0,539	-24,415	7,678
Sri Lanka	...	—	...	—	...	99,955
Suecia	3,747	2,982	1,227	1,157	6,989	4,211
Suiza	1,399	1,220	0,585	0,479	-24,857	35,639
Tailandia	—	0,027	—	0,101	99,978	73,356
Trinidad y Tabago	0,002	0,001	0,010	0,004	89,683	96,671
Túnez	—	—	0,001	0,004	99,639	98,179

Cuadro 21 (continuación)

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<b>C. Máquinas para oficina (CUCI) (continuación)</b>						
Turquía	...	—	...	—	...	-99,946
Uruguay	...	—	...	0,003	...	-99,293
Venezuela	0,007	0,001	0,016	0,002	-97,889	-99,821
Yugoslavia	0,042	0,092	0,059	0,149	-90,098	-82,065
<b>D. Máquinas para trabajar metales (CUCI 715)</b>						
Alemania, República Federal de	34,602	32,364	2,181	1,990	60,350	65,443
Arabia Saudita	...	0,009	...	0,037	...	-97,036
Argentina	0,109	0,165	0,237	0,354	-88,271	-68,752
Australia	0,165	0,092	0,158	0,107	-86,430	-86,456
Austria	1,199	1,512	0,927	1,039	-15,524	-2,464
Bahrein	—	0,001	0,004	0,007	-93,218	-89,592
Bangladesh	...	0,001	...	0,013	...	-97,625
Barbados	...	—	...	0,001	...	-99,748
Bélgica	2,195	1,841	0,445	0,395	-18,915	-13,593
Belice	...	—	...	0,007	...	-80,045
Brasil	0,179	0,342	0,315	0,336	-85,248	-84,610
Burkina Faso	—	—	0,008	0,001	-98,050	-99,775
Canadá	1,123	1,512	0,197	0,379	-70,640	-40,828
Colombia	0,002	0,025	0,020	0,256	-99,085	-81,731
Congo	—	0,001	0,003	0,255	-98,498	-71,703
Costa de Marfil	0,001	0,002	0,012	0,021	-98,342	-95,481
Costa Rica	—	0,001	—	0,028	-99,995	-97,682
Checoslovaquia	...	5,106	...	4,034	...	18,895
Chile	—	0,013	—	0,057	-99,879	-82,274
Chipre	...	0,002	...	0,076	...	-92,239
Dinamarca	0,574	0,551	0,412	0,442	-18,416	-11,100
Ecuador	...	0,002	...	0,046	...	-97,386
Egipto	—	—	—	—	-99,941	-99,985
El Salvador	0,001	0,001	0,015	0,013	-93,177	-97,571
España	1,291	2,169	1,313	1,431	-31,007	-24,697
Estados Unidos	15,479	9,605	0,982	0,725	49,840	6,885
Fiji	—	—	—	—	-99,701	-99,950
Filipinas	...	0,001	...	0,002	...	-99,700
Finlandia	0,028	0,187	0,027	0,180	-95,224	-46,685
Francia	5,921	5,983	0,763	0,685	-22,471	13,973
Grecia	0,001	0,009	0,005	0,028	-99,690	-96,840
Guadalupe	—	—	0,002	0,002	-98,564	-99,609
Guatemala	—	—	0,001	—	-99,593	-99,922
Guayana Francesa	—	—	0,199	0,113	-93,937	-94,331
Guyana	...	—	...	0,001	...	-99,066
Hong Kong	0,062	0,046	0,064	0,044	-58,148	-82,338
India	0,126	0,200	0,200	0,427	-79,518	56,669
Indonesia	...	0,001	...	0,007	...	99,234
Irlanda	0,002	0,078	0,007	0,131	-98,107	65,224
Islas Virgenes de los Estados Unidos	—	—	—	—	-98,082	98,431



País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Israel	0,024	0,030	0,119	0,122	-95,272	-89,036
Italia	8,966	8,165	1,464	1,217	16,702	46,785
Jamaica	...	—	...	0,003	...	-96,006
Japón	5,032	15,728	0,518	1,446	-11,904	80,660
Jordania	...	—	...	0,005	...	-99,764
Kenya	—	0,001	0,006	0,009	-99,447	-98,978
Kuwait	0,011	0,008	0,066	0,026	-54,046	-88,115
Madagascar	—	—	0,004	0,003	-98,867	-99,819
Malasia	0,006	0,005	0,019	0,010	-95,575	-96,767
Martinica	0,001	—	0,095	0,059	-87,830	-89,224
México	...	0,013	...	0,040	...	-97,960
Nicaragua	...	—	...	—	...	-99,781
Noruega	0,073	0,067	0,073	0,079	-84,514	-80,505
Nueva Zelandia	0,005	0,026	0,012	0,082	-97,271	-76,504
Omán	...	—	...	0,011	...	-96,187
Países Bajos	1,177	0,914	0,235	0,177	-36,724	-33,718
Pakistán	0,003	0,004	0,011	0,021	-97,128	-92,175
Panamá	0,001	—	0,079	—	-92,374	-99,970
Portugal	0,062	0,046	0,158	0,160	-77,525	-80,004
Reino Unido	10,645	6,442	1,241	0,888	32,287	2,637
República Árabe Siria	...	0,002	...	0,047	...	-97,801
República del Camerún	—	0,001	0,013	0,029	-94,680	-96,736
República de Corea	0,010	0,095	0,027	0,068	-97,846	-95,864
República Dominicana	...	0,001	...	0,034	...	-90,564
Reunión	—	—	0,001	0,036	-99,849	-88,641
Senegal	0,001	0,001	0,012	0,016	-86,892	-93,409
Singapur	0,040	0,271	0,079	0,255	-85,831	-46,890
Sri Lanka	...	—	...	—	...	-99,987
Suecia	2,591	2,311	0,850	0,896	-12,438	17,655
Suiza	8,083	8,635	3,384	3,409	52,858	67,600
Tailandia	—	0,001	—	0,005	-99,958	-99,434
Trinidad y Tabago	0,001	—	0,004	0,001	-93,586	-99,500
Túnez	—	0,001	0,006	0,007	-99,259	-99,375
Turquía	0,001	0,002	0,004	0,015	-99,864	-99,700
Uruguay	...	0,001	...	0,015	...	-96,704
Venezuela	0,009	0,009	0,019	0,021	-98,158	-98,952
Yugoslavia	0,327	0,761	0,459	1,228	-66,962	-55,765

## E. Maquinaria textil y para trabajar cuero (CUCI 717)

Alemania, República Federal de	31,181	29,348	1,965	1,805	68,040	68,616
Arabia Saudita	...	0,005	...	0,019	...	-97,734
Argelia	...	0,001	...	0,012	...	99,927
Argentina	0,022	0,047	0,048	0,101	-96,207	91,300
Australia	0,065	0,090	0,062	0,104	-92,145	86,439
Austria	0,619	0,806	0,479	0,555	-41,724	25,111
Bahrein	0,011	0,001	0,120	0,006	-19,871	-90,467
Bélgica	2,451	3,076	0,496	0,659	1,820	13,098
Belice	...	0,001	...	0,060	...	66,864
Brasil	0,188	0,470	0,328	0,465	-85,790	61,492
Burkina Faso	—	—	0,040	0,029	-97,762	99,280

Cuadro 21 (continuación)

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<i>E. Maquinaria textil y para trabajar cuero (CUCI 717) (continuación)</i>						
Canadá	0,813	0,682	0,142	0,171	-56,682	-59,875
Colombia	0,021	0,040	0,280	0,412	-94,937	-90,560
Congo	—	—	0,067	0,030	-76,633	-98,916
Costa de Marfil	—	0,002	0,009	0,028	-98,737	-97,383
Costa Rica	0,001	—	0,022	0,005	-98,648	-99,673
Checoslovaquia	...	6,854	...	5,415	...	58,650
Chile	0,005	0,023	0,013	0,100	-97,788	-92,165
Chipre	...	0,002	...	0,064	...	-95,346
Dinamarca	0,629	0,507	0,451	0,407	-0,694	-8,214
Ecuador	—	0,001	0,020	0,015	-99,767	-99,748
Egipto	0,001	—	0,002	0,001	-99,832	-99,993
El Salvador	0,003	0,001	0,048	0,026	-96,697	-98,600
España	1,087	1,647	1,110	1,088	-29,394	6,233
Estados Unidos	8,692	7,452	0,550	0,562	-23,399	-22,206
Filipinas	0,028	0,023	0,129	0,093	-92,466	-95,451
Finlandia	0,195	0,079	0,186	0,075	-56,481	-75,229
Francia	5,902	5,855	0,760	0,672	-1,996	6,801
Grecia	0,003	0,006	0,014	0,019	-99,581	-99,124
Guadalupe	—	—	0,002	0,003	-99,415	-99,480
Guatemala	0,001	—	0,010	0,005	-99,116	-99,616
Guyana	...	—	...	0,010	...	-96,240
Hong Kong	0,087	0,104	0,089	0,098	-91,079	-89,736
India	0,318	0,216	0,501	0,461	-29,648	-51,679
Indonesia	...	0,001	...	0,006	...	-99,878
Irlanda	0,032	0,140	0,087	0,235	-90,782	-73,213
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	0,001	—	0,005	—	-96,218	-99,731
Israel	0,008	0,137	0,040	0,549	-97,689	-58,654
Italia	8,928	8,771	1,458	1,304	29,629	28,154
Jamaica	...	—	...	0,005	...	97,792
Japón	12,082	14,256	1,244	1,305	51,805	76,929
Jordania	...	0,001	...	0,046	...	-97,415
Kenya	0,001	—	0,029	0,006	-97,335	-99,818
Kuwait	0,002	0,012	0,012	0,042	-78,505	-68,929
Liberia	—	—	0,164	0,008	-91,394	-99,317
Madagascar	—	—	0,010	0,001	-99,502	-99,997
Malasia	0,011	0,008	0,034	0,016	-93,076	-95,972
Malta	...	—	...	0,001	...	-99,952
Marruecos	0,002	—	0,028	0,001	-99,146	-99,983
Martinica	—	—	0,009	0,011	-98,872	-98,365
México	0,014	0,038	0,037	0,114	-98,930	-97,205
Noruega	0,056	0,110	0,056	0,127	-78,350	-63,357
Nueva Zelanda	0,008	0,089	0,020	0,284	-96,661	-61,720
Omán	...	—	...	0,006	...	-99,132
Países Bajos	1,407	1,870	0,282	0,362	-17,182	0,038
Pakistán	0,021	0,008	0,088	0,047	-97,424	-97,493
Panamá	0,001	—	0,054	0,001	-95,999	-99,929
Portugal	0,064	0,101	0,161	0,353	-91,565	84,226
Reino Unido	12,300	7,754	1,434	1,069	39,930	19,822

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
República Árabe Siria	...	0,001	...	0,037	...	-99,730
República de Corea	0,036	0,360	0,100	0,256	-97,431	-83,885
República del Camerún	0,002	0,002	0,065	0,058	-95,456	-96,977
República Dominicana	...	0,001	...	0,033	...	-96,212
República Unida de Tanzania	...	—	...	0,011	...	-99,960
Reunión	—	—	0,001	0,008	-99,754	-97,318
Senegal	0,001	0,001	0,011	0,038	-97,457	-92,755
Singapur	0,085	0,213	0,166	0,200	-72,043	-34,176
Somalia	—	—	0,030	0,018	-97,030	-99,952
Sri Lanka	...	—	...	0,003	...	-99,722
Suecia	1,193	1,369	0,391	0,531	21,900	30,983
Suiza	11,626	14,125	4,867	5,564	74,830	75,971
Tailandia	—	0,006	0,002	0,020	-99,959	-98,565
Trinidad y Tabago	0,002	0,002	0,011	0,012	-87,831	-93,439
Túnez	0,001	0,005	0,023	0,062	-98,185	-96,174
Turquía	0,014	0,013	0,091	0,099	-95,841	-97,735
Uruguay	...	—	...	0,005	...	-99,709
Venezuela	0,007	0,001	0,017	0,003	-98,630	-99,693
Yugoslavia	0,111	0,422	0,155	0,682	-87,840	-68,439

## E. Maquinaria para las industrias especiales (CUCI 718)

Alemania, República Federal de	23,960	21,137	1,510	1,300	56,078	59,160
Arabia Saudita	...	0,140	...	0,573	...	-92,181
Argentina	0,112	0,085	0,244	0,182	-83,178	-81,540
Australia	0,567	0,357	0,544	0,416	-72,689	-72,237
Austria	1,242	1,793	0,961	1,233	-11,367	16,098
Bahrein	0,016	0,157	0,173	0,742	-67,977	-28,096
Bangladesh	...	—	...	—	...	-99,980
Barbados	0,001	—	0,088	0,031	-90,848	-95,877
Bélgica	2,859	3,782	0,578	0,811	-4,409	22,694
Belice	...	0,029	...	3,233	...	29,467
Brasil	0,266	0,529	0,466	0,521	-78,972	32,531
Burkina Faso	0,001	0,002	0,366	0,607	-94,303	-84,563
Canadá	2,306	2,511	0,403	0,629	-55,997	-45,369
Colombia	0,010	0,017	0,139	0,175	-97,113	-90,936
Congo	0,002	0,001	0,334	0,157	-81,471	-91,893
Costa de Marfil	0,009	0,038	0,202	0,472	-89,644	-74,690
Costa Rica	—	—	0,008	0,010	-99,673	-99,636
Checoslovaquia	...	2,253	...	1,778	...	1,285
Chile	0,001	0,004	0,002	0,017	-99,777	-97,809
Chipre	...	0,008	...	0,265	...	-83,998
Dinamarca	1,531	1,289	1,099	1,035	3,230	7,860
Ecuador	—	0,001	0,007	0,028	-99,932	-99,353
Egipto	0,002	—	0,005	0,003	-98,660	-99,944
El Salvador	0,003	0,001	0,051	0,033	-94,189	-97,855
España	0,380	0,826	0,389	0,545	-73,359	-18,381
Estados Unidos	25,458	24,614	1,616	1,857	68,790	54,164
Fiji	—	—	—	0,007	-99,996	-99,194
Filipinas	0,001	0,014	0,007	0,057	-99,694	-96,746

Cuadro 21 (continuación)

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<i>F. Maquinaria para las industrias especiales (CUCI 718) (continuación)</i>						
Finlandia	1,010	1,026	0,972	0,975	-16,206	17,223
Francia	6,937	8,419	0,894	0,965	12,455	24,656
Grecia	0,005	0,014	0,024	0,042	-99,272	-95,899
Guadalupe	0,002	0,001	0,132	0,149	-94,866	-93,779
Guatemala	—	0,001	0,007	0,010	-99,514	-99,591
Guayana Francesa	0,001	—	1,452	0,113	-87,891	-99,368
Guyana	—	0,004	0,005	0,208	-99,836	-83,109
Honduras	—	—	0,001	—	-99,976	-100,000
Hong Kong	0,011	0,009	0,011	0,009	-94,062	-96,338
India	0,042	0,128	0,067	0,274	-91,241	-70,335
Indonesia	...	0,020	...	0,111	...	-96,196
Irlanda	0,034	0,226	0,092	0,380	-92,475	-62,370
Islandia	0,002	0,003	0,109	0,101	-94,904	-91,450
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	0,008	0,005	0,069	0,015	-67,633	-23,879
Israel	0,017	0,009	0,085	0,035	-92,335	-94,633
Italia	5,703	5,346	0,931	0,797	29,362	33,766
Jamaica	...	0,004	...	0,066	...	-79,588
Japón	4,336	6,707	0,449	0,616	28,254	66,300
Jordania	...	—	...	0,017	...	-99,794
Kenya	0,001	0,003	0,012	0,047	-99,572	-97,971
Kuwait	0,099	0,087	0,558	0,294	-54,010	-81,807
Liberia	0,003	0,002	1,571	1,001	-97,132	98,260
Madagascar	0,013	0,003	0,628	0,368	-77,728	-91,401
Malasia	0,089	0,048	0,278	0,097	-87,034	-93,213
Malta	—	—	0,001	0,003	-99,948	-99,296
Marruecos	0,001	—	0,014	0,005	-99,572	-99,794
Martinica	0,001	0,001	0,149	0,081	-96,048	-96,205
México	0,010	0,058	0,026	0,175	-98,769	-91,153
Noruega	0,422	0,363	0,422	0,429	-51,225	-61,770
Nueva Zelanda	0,012	0,021	0,029	0,067	-95,800	-86,595
Omán	...	0,011	...	0,986	...	-81,347
Países Bajos	2,458	2,431	0,492	0,470	-14,760	5,128
Pakistán	0,002	0,003	0,008	0,015	-99,336	98,111
Panamá	0,016	—	0,960	—	-84,519	-99,980
Portugal	0,034	0,008	0,087	0,027	-90,254	97,027
Reino Unido	12,948	10,363	1,509	1,428	43,179	31,569
República Árabe Siria	...	0,013	...	0,341	...	92,370
República del Camerún	0,007	0,004	0,181	0,162	-89,667	95,909
República de Corea	0,011	0,124	0,031	0,088	-96,769	81,914
República Dominicana	...	0,010	...	0,236	...	82,761
República de Tanzania	—	—	0,001	—	-99,980	-100,000
Reunión	0,001	0,001	0,045	0,059	-97,303	95,931
Senegal	0,018	0,005	0,383	0,131	46,724	93,991
Singapur	0,484	0,843	0,950	0,792	65,801	34,883
Sri Lanka	...	0,005	...	0,077	...	87,330
Suecia	3,782	3,534	1,239	1,371	27,277	38,376
Suiza	2,766	2,973	1,158	1,171	7,398	35,455
Tailandia	0,001	0,008	0,007	0,030	99,553	96,951

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Trinidad y Tabago	0,015	0,017	0,072	0,114	-92,632	-86,860
Túnez	—	0,021	0,008	0,268	99,460	89,464
Turquía	0,005	0,003	0,029	0,028	99,369	-98,951
Uruguay	...	0,002	...	0,039	...	-95,212
Venezuela	0,034	0,019	0,079	0,047	-94,988	-98,636
Yemen	...	0,004	...	3,623	...	97,692
Yugoslavia	0,098	0,262	0,138	0,424	-89,689	-76,063
Zambia	0,001	0,001	0,004	0,010	-99,725	97,722

## G. Maquinaria y aparatos no especializados en otras partidas (CUCI 719)

Alemania, República						
Federal de	25,206	24,938	1,589	1,534	55,496	57,343
Arabia Saudita	...	0,035	...	0,142	...	-98,039
Argelia	...	—	...	0,001	...	-99,996
Argentina	0,095	0,206	0,204	0,442	-83,816	-53,701
Australia	0,298	0,262	0,286	0,308	-75,008	-72,044
Austria	1,510	1,802	1,168	1,240	-13,912	-2,981
Bahrein	0,021	0,036	0,226	0,182	-71,128	-64,760
Bangladesh	...	—	...	—	...	-99,967
Barbados	—	—	0,002	0,002	-99,851	-99,782
Bélgica	2,367	2,055	0,479	0,441	-25,639	-20,647
Belize	...	—	...	27	...	-94,918
Brasil	0,108	0,359	0,189	354	-89,852	67,855
Brunei	...	—	...	—	...	-99,999
Burkina Faso	—	—	0,100	0,157	-96,022	-94,897
Cabo Verde	...	—	...	0,650	...	88,781
Canadá	1,909	1,583	0,333	0,397	-52,058	45,741
Colombia	0,018	0,029	0,241	0,294	-93,591	86,588
Congo	—	—	0,077	0,077	-97,086	-98,549
Costa de Marfil	0,003	0,012	0,062	0,150	96,744	92,430
Costa Rica	0,005	0,005	0,124	0,125	-91,296	92,186
Checoslovaquia	...	3,653	...	2,885	...	4,541
Chile	0,007	0,019	0,016	0,082	-97,923	89,699
Chipre	...	0,011	...	0,333	...	75,511
Dinamarca	2,013	1,870	1,445	1,501	9,924	16,599
Ecuador	—	0,004	0,018	0,082	99,787	96,953
Egipto	0,020	0,002	0,062	0,014	85,738	99,504
El Salvador	0,005	0,003	0,100	0,068	81,721	92,864
España	0,462	0,953	0,471	0,629	68,200	24,024
Estados Unidos	21,767	16,684	1,380	1,259	59,467	38,108
Etiopía	—	—	—	0,008	99,999	99,713
Fiji	—	—	0,001	0,001	-99,834	99,860
Filipinas	0,001	0,011	0,006	0,048	99,646	96,127
Finlandia	0,560	0,909	0,537	0,871	44,697	0,357
Francia	7,508	8,721	0,967	0,999	3,491	14,715
Grecia	0,008	0,028	0,042	0,087	97,982	91,333
Guadalupe	0,001	0,001	0,044	0,133	97,365	94,462
Guatemala	0,001	0,601	0,008	0,012	98,614	98,641
Guayana Francesa	—	0,001	0,363	1,084	98,365	91,829
Guyana	—	0,001	—	0,038	99,998	94,687
Honduras	—	—	—	—	99,993	99,997

Cuadro 21 (continuación)

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>a</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
<i>G. Maquinaria y aparatos no especializados en otras partidas (CUCI 719) (continuación)</i>						
Hong Kong	0,056	0,070	0,058	0,067	-76,857	-80,692
India	0,077	0,122	0,122	0,260	-89,460	-75,353
Indonesia	...	0,008	...	0,045	...	-98,099
Irlanda	0,116	0,272	0,318	0,456	-68,836	-42,813
Islandia	—	—	0,002	0,011	-99,836	-99,046
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	0,002	0,003	0,014	0,009	-96,640	-63,518
Israel	0,059	0,100	0,293	0,402	-82,229	66,782
Italia	8,037	8,373	1,312	1,246	25,749	-46,474
Jamaica	...	0,001	...	0,017	...	-96,172
Japón	5,769	10,300	0,595	0,942	38,145	70,431
Jordania	—	0,001	0,007	0,119	-99,822	-98,456
Kenya	0,001	0,002	0,012	0,026	-99,282	-98,394
Kuwait	0,026	0,033	0,152	0,111	-85,709	-89,720
Liberia	0,003	—	1,175	0,123	-9,	-98,564
Madagascar	0,002	0,001	0,073	0,112	-95,705	-96,567
Malasia	0,037	0,087	0,114	0,176	-85,648	-75,396
Malawi	—	—	0,013	—	-99,025	-99,983
Malta	0,001	0,001	0,050	0,031	-96,757	-94,642
Marruecos	0,001	—	0,011	0,003	-99,440	-99,891
Martinica	0,001	0,001	0,077	0,138	-97,295	-94,041
México	0,270	0,112	0,697	0,339	-70,417	-85,887
Nicaragua	0,002	0,002	0,035	0,039	-93,666	-88,052
Nigeria	...	—	...	—	...	100,000
Noruega	0,626	0,557	0,624	0,652	-43,175	-38,545
Nueva Zelanda	0,034	0,049	0,084	0,156	-87,473	-74,849
Omán	...	0,012	...	1,061	...	-85,832
Países Bajos	2,945	2,956	0,590	0,572	-25,474	-11,757
Pakistán	0,003	0,005	0,012	0,030	-98,764	-96,647
Panamá	—	—	0,029	—	-99,145	99,985
Paraguay	...	—	...	—	...	99,987
Portugal	0,098	0,070	0,249	0,243	-75,992	-78,725
Reino Unido	10,147	8,224	1,182	1,133	33,587	20,273
República Arabe Siria	...	0,004	...	0,098	...	-97,816
República del Camerún	0,005	0,002	0,128	0,073	-91,858	-97,831
República de Corea	0,008	0,129	0,024	0,092	-98,222	-89,648
República Dominicana	...	0,071	...	0,031	...	96,378
República Unida de Tanzania	—	—	—	—	99,999	99,995
Reunión	0,001	0,001	0,024	0,066	-97,862	95,508
Senegal	0,004	0,001	0,091	0,039	-86,936	-96,214
Singapur	0,133	0,503	0,260	0,474	-71,901	42,682
Somalia	0,001	—	0,462	0,135	-84,005	99,353
Sri Lanka	...	—	...	0,005	...	99,305
Suecia	4,597	3,468	1,506	1,345	16,080	17,513
Suiza	3,080	3,787	1,289	1,493	5,022	31,463
Tailandia	0,002	0,012	0,015	0,043	99,275	95,761
Trinidad y Tabago	0,005	0,004	0,023	0,029	92,508	96,402
Túnez	0,001	0,003	0,022	0,044	98,799	97,987

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada		Relación porcentual entre exportaciones netas y comercio total <sup>d</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Turquía	0,001	0,003	0,008	0,024	-99,586	-98,926
Uruguay	...	0,005	...	0,076	...	-87,083
Venezuela	0,030	0,010	0,066	0,025	-96,153	-99,122
Yemen	...	—	...	0,292	...	-99,528
Yugoslavia	0,313	0,524	0,440	0,845	-69,731	-60,889
Zambia	—	—	0,001	—	-99,833	-99,999

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Todas las cifras son promedios anuales no ponderados. No obstante, en el caso de 1978-1979, las cifras correspondientes a los países y territorios que se enumeran seguidamente se refieren tan sólo a 1978: Barbados, Belice, Cabo Verde, Congo, Checoslovaquia, Chile, Ecuador, Fiji, Honduras, India, Islas Virgenes de los Estados Unidos, Kuwait, Liberia, México, Nigeria, Omán, República Arabe Siria, República Unida de Tanzania, Somalia y Zambia.

<sup>b</sup>Porcentaje de participación en el valor total de las exportaciones de los países enumerados en el cuadro.

<sup>c</sup>Índice de ventaja comparativa revelada. Véase la definición en la nota 8 a pie de página del capítulo III.

<sup>d</sup>Expresado en símbolos,  $100 \times (X_i^j - M_i^j) / (X_i^j + M_i^j)$ , en donde  $i$  es el país,  $j$  es el grupo de productos y  $X$  y  $M$  son los valores de las exportaciones y las importaciones, respectivamente.

*Segunda parte*

**La industria de las máquinas herramienta**



## Introducción

La industria de las máquinas herramienta<sup>1</sup> es una industria que data de antiguo y que surgió simultáneamente con el desarrollo de las industrias mecánicas y con la industrialización en general. Más específicamente, puede decirse que el ritmo de desarrollo de las máquinas herramienta ha regido el ritmo del desarrollo industrial. La historia de las máquinas herramienta puede remontarse a unos 200 años. Antes de esa época no se podía aprovechar el potencial de ningún tipo de maquinaria a motor simplemente porque las herramientas disponibles no eran adecuadas para producir motores comercialmente utilizables. La primera máquina auténtica apareció en 1776: se trataba de la máquina de vapor que había inventado 10 años antes James Watt. Watt había estado trabajando con esa idea durante varios años, pero no había podido construir un motor porque no conseguía producir un pistón que se ajustase a un cilindro con precisión suficiente para no dejar escapar el vapor y producir energía. John Wilkinson resolvió el problema al inventar un torno horizontal con un taladro apoyado fuera de la pieza y por consiguiente independiente de las irregularidades de la fundición. Esta fue la primera máquina herramienta eficaz que permitió por fin fabricar motores verdaderos. Así pues, como ha ocurrido de ordinario con todas las máquinas herramienta, la demanda fue anterior a la herramienta. Esta invención constituyó el factor tecnológico fundamental subyacente en la revolución industrial que luego se desarrolló en el Reino Unido. A lo largo de los 50 años siguientes, las industrias mecánicas, en particular de maquinaria industrial, crecieron muy rápidamente, impulsadas por innovaciones e invenciones constantes. Su desarrollo fue consecuencia del que experimentó la industria de las máquinas herramienta. En consecuencia, se estableció una economía mecanizada que permitió producir una amplia variedad de productos manufacturados con mucha más rapidez y más económicamente, lo cual estimuló la demanda de los productos. Esto a su vez exigió la rápida creación de nuevos tipos de máquinas herramienta, hasta el punto de que a finales del siglo XIX se habían creado ya todos los tipos fundamentales de máquinas herramienta.

La participación de las máquinas herramienta en la producción manufacturera total es insignificante e incluso en la producción de maquinaria no eléctrica es muy inferior al 10% en la mayoría de los países. No obstante, considerada desde el punto de vista del desarrollo de un país, la industria de las máquinas herramienta desempeña un papel fundamental. Directa o indirectamente, de esas máquinas salen todas las manufacturas y muchos productos primarios. Para fabricar maquinaria, primero se producen las piezas mediante la elaboración del hierro y el acero y otros materiales. Luego se

---

<sup>1</sup>En la segunda parte del presente estudio, se entiende por "máquinas herramienta" las máquinas herramienta para trabajar metales. En lenguaje llano, una máquina herramienta es una máquina con motor destinada a cortar metal o a darle forma.

montan esas piezas y en todo este proceso la fabricación de las piezas con máquinas herramienta es la sección más importante por lo que respecta al número de series de producción y también por cuando determina en gran medida la calidad de los productos finales. Como la producción de cualquier máquina utilizada en la economía depende en alto grado de las máquinas herramienta, es evidente que la máquina herramienta constituye la base de toda nuestra sociedad mecanizada.

Por esta razón, y teniendo en cuenta la creciente competitividad en los mercados de productos mecánicos, la industria mecánica ha ejercido constantemente presión para que se creen y mejoren máquinas herramientas que permitan alcanzar una mayor precisión y productividad, encontrar nuevas aplicaciones y ofrecer un manejo más sencillo<sup>2</sup>. A lo largo de este proceso, las máquinas herramienta han sufrido una gran diversificación. Se dice que actualmente hay unos 3.000 tipos diferentes de máquinas herramienta, cada uno de los cuales presenta muchas variaciones que se ajustan a las necesidades particulares de los usuarios por lo que respecta a tamaño, precisión, velocidad, automatización, eficiencia, etc. Así pues, la importancia de la industria reside en su función de proveedora de equipo con la calidad y en la cantidad que requieren las industrias mecánicas, las cuales, a su vez, son vitales para todo desarrollo económico e industrial. La función de esta industria como generadora y difusora de nuevas tecnologías de producción la ha convertido en una rama de interés fundamental para los gobiernos de muchos países desarrollados y también de varios países en desarrollo, en particular los países o territorios de industrialización reciente.

---

<sup>2</sup>El elevado ritmo del desarrollo de productos encaminado a producir máquinas herramienta más complejas se refleja en el rápido aumento de sus precios. Por ejemplo, en los 10 años transcurridos de 1967 a 1977, el índice de precios al por mayor de las máquinas herramienta en los Estados Unidos aumentó en un 113%, mientras que el de los bienes duraderos en general aumentó en un 88% (según datos proporcionados en la publicación de la National Machine Tool Builders' Association, *Economic Handbook of the Machine Tool Industry, 1978-1979* (McLean, Virginia 1979)).

## IV. Panorama general de la industria de la máquina herramienta

### A. Características generales

Las máquinas herramienta pueden clasificarse en varias categorías generales según su tipo, funciones, tamaños, etc. Una diferencia básica según el tipo es la existente entre dos amplias categorías de máquinas, las utilizadas para cortar metales y las máquinas para conformar metales. En 1980 las máquinas para cortar metales representaban aproximadamente las tres cuartas partes de la producción mundial de máquinas herramienta en términos de valor bruto<sup>1</sup>.

Las máquinas herramienta pueden clasificarse también en dos grupos: máquinas herramienta de control numérico (CN) y máquinas herramienta de funcionamiento manual. Aunque la participación de las máquinas herramienta de CN en la producción mundial de máquinas herramienta es todavía muy pequeña por lo que respecta al número, su participación en términos de valor ya es considerable<sup>2</sup>. Sin embargo, la producción y el consumo de máquinas de CN están concentrados en los países desarrollados debido a la complejidad técnica de su producción y debido también a que la existencia de una organización y programación industriales así como de servicios de equipo son condiciones previas para su utilización.

Las máquinas herramienta se clasifican también frecuentemente en otras dos categorías según sus funciones: máquinas para fines generales (es decir, máquinas universales) y máquinas para fines especiales. Las máquinas para fines generales están diseñadas para producir pequeñas series de piezas distintas, en tanto que las máquinas para fines especiales están diseñadas para producir grandes lotes de piezas de un solo tipo en una serie de operaciones sucesivas. Las primeras, que constituían la mayoría de la producción de máquinas herramienta y se utilizan en la mayoría de los talleres mecánicos, se suministran como productos normalizados para su venta en almacén. En cambio, la producción de las otras se basa por lo general en pedidos específicos de los clientes. Un ejemplo típico de máquinas herramienta para fines especiales

<sup>1</sup>Basado en datos proporcionados por *American Machinist*, febrero 1982, pág. 109. A menos que se indique lo contrario, todas las referencias a valores en la presente parte de este estudio se basan en precios corrientes. Estos se han convertido a dólares de los Estados Unidos según el tipo de cambio medio anual respectivo para transacciones comerciales, con objeto de facilitar las comparaciones y globalizaciones entre países. Cabe observar que los cambios del valor relativo de las monedas reducen la comparabilidad de los datos. Por ejemplo, la revaluación de la moneda de un país contra el dólar de los Estados Unidos aumenta las correspondientes cifras en dólares de los Estados Unidos relativas al país de que se trate.

<sup>2</sup>En 1978, las máquinas herramienta de CN para cortar metal representaron el 2,7% de la producción total de máquinas herramienta de corte metales si se atiende a su número, pero en términos de valor bruto representaron un 24,0% en la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, Francia, Italia, el Japón y el Reino Unido.

es la máquina de transferencia utilizada en la producción en serie de piezas para automóviles.

Aunque no existe una línea divisoria ni una diferencia funcional clara, las máquinas herramienta pueden clasificarse en dos grupos: máquinas grandes y máquinas pequeñas. El tamaño de la máquina está íntimamente relacionado con el tamaño de los componentes que ha de fabricar. Un ejemplo típico de máquina grande es la que se utiliza en la industria aeroespacial y que exige componentes de alta precisión y gran tamaño<sup>3</sup>. Las fábricas de máquinas herramienta producen en general diversos tipos de máquinas de aproximadamente el mismo tamaño, por razones económicas. Las máquinas grandes son complejas y su demanda limitada, por lo que su producción y uso se concentran todavía en los países industrializados. El crecimiento de la industria de la máquina herramienta en los países en desarrollo se ha concentrado predominantemente en la esfera de las máquinas pequeñas universales de bajo costo porque su tecnología de producción es relativamente sencilla y satisfacen la demanda nacional general. Las máquinas herramienta que actualmente se utilizan en países en desarrollo son por lo general de baja potencia, tres caballos de vapor, y menos.

La producción de la industria de la máquina herramienta se consume casi exclusivamente en las industrias mecánicas (es decir, industrias clasificadas en la CIIU en los grupos 381 a 385), incluida la propia industria de la máquina herramienta. Por ejemplo, en los Estados Unidos una empresa mecánica muy importante tiene más de 10.000 máquinas herramienta. En 1978, las industrias mecánicas del Japón adquirieron el 96% de todas las máquinas herramienta producidas en el país. La industria de la maquinaria no eléctrica y la industria automotriz en particular fueron los dos clientes más importantes, cuyas compras combinadas representaron el 78% de la oferta nacional total de 1979 (véase cuadro 22). Así pues, la demanda de máquinas herramienta depende fuertemente del comportamiento en materia de inversiones de esas industrias mecánicas que, a su vez, depende de las condiciones del mercado interno y del de exportación para sus productos mecánicos.

El elevado valor agregado por unidad de producción pone de manifiesto otras dos importantes características de la industria de las máquinas herramienta, su alta densidad de especialización y el hecho de que el proceso de fabricación tiene un elevado grado de complejidad. Tanto en el Japón como en los Estados Unidos, por ejemplo, la relación entre el valor agregado y la producción bruta de la industria fue significativamente elevada en comparación con el promedio de la rama de la maquinaria no eléctrica, que, a su vez, fue mucho mayor que el promedio de todo el sector manufacturero<sup>4</sup>. En cambio, como se ve en estos dos países, la productividad de la mano de obra en esta industria es relativamente baja, lo cual pone de manifiesto la gran densidad de mano de obra que es propia de la industria (véase cuadro 23).

<sup>3</sup>Por ejemplo, la fresadora de pórtico que se usa en la fabricación de aviones tiene 90 pies (28 metros) de largo y 14 pies (5 metros) de ancho. El precio de esta máquina es de dos millones de dólares aproximadamente (*Iron Age*, 29 agosto 1977, p. 84).

<sup>4</sup>La elevada relación entre valor agregado y producción bruta en la industria de la máquina herramienta, en comparación con la de la industria de maquinaria no eléctrica en general, se debe en parte a que la fragmentación del proceso de producción en esta última industria ha avanzado menos que en otras muchas industrias de maquinaria, en particular las que realizan producción en serie o fabricación de productos múltiples.

**Cuadro 22. Estructura del mercado interno de máquinas herramienta producidas en el Japón, 1963, 1970 y 1979<sup>a</sup>***(Porcentaje)*

<i>Fuente de la demanda interna</i>	1963	1970	1979
Industria de metales básicos	5,1	5,1	2,1
Productos metálicos, excepto maquinaria	<sup>b</sup>	<sup>b</sup>	3,7
Maquinaria no eléctrica	43,4	43,9	46,3
Maquinaria eléctrica	7,5	6,2	7,6
Automóviles	21,8	28,9	32,0
Otro equipo de transporte	4,4	4,9	3,0
Instrumentos de precisión	5,7	4,1	4,5
Otras manufacturas	<sup>b</sup>	<sup>b</sup>	1,3
Otra demanda interna	12,1	6,6	0,9
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Fuente:* Basado en datos proporcionados por la Asociación de Fabricantes de Máquinas Herramienta del Japón.

<sup>a</sup>Basado en pedidos recibidos a precios corrientes.

<sup>b</sup>Incluido en "otra demanda interna".

**Cuadro 23. Relación entre valor agregado y producción bruta, y valor agregado por empleado en la industria de las máquinas herramienta para cortar metales del Japón y los Estados Unidos, 1976**

<i>Pais</i>	<i>Relación entre valor agregado y producción bruta (porcentaje)</i>	<i>Relación comparada con la de la industria de maquinaria no eléctrica (índice)</i>	<i>Relación comparada con la del promedio del total de manufacturas (índice)</i>	<i>Valor agregado por empleado (dólares)</i>	<i>VAE comparado con promedio de la industria no eléctrica (índice)</i>	<i>VAE comparado con promedio del total de manufacturas (índice)</i>
Estados Unidos	66,6	1,24	1,55	28 642	0,98	0,99
Japón	49,3	1,11	1,47	13 243	0,81	0,89

*Fuente:* Basado en datos proporcionados por la Asociación de Fabricantes de Máquinas Herramienta del Japón, por la National Machine Tool Builders' Association, de los Estados Unidos, y por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

Como reflejo de la producción de diversos productos en lotes relativamente pequeños, la industria está dominada por operaciones a pequeña y mediana escala. Son bastante excepcionales las empresas que empleen a más de 2.000 personas. Además, las grandes empresas tienden a diversificar sus líneas de producción para fabricar no sólo máquinas herramienta sino también otros productos. En países que ocupan los primeros puestos como productores de máquinas herramienta, como son la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, el Japón y el Reino Unido, el número de empresas de esta rama oscila entre 500 y 1.000, predominando las pequeñas empresas. En 1978, tres cuartas partes de las 450 empresas de la República Federal de Alemania tenían menos de 25 empleados y sólo 15 empresas empleaban a más de 1.000

personas<sup>5</sup>. En el Reino Unido, un 60% de las 983 empresas existentes empleaban a 10 o menos personas y sólo 17 empresas empleaban a más de 500 personas<sup>6</sup>.

Además, el grado de concentración de la industria es relativamente bajo en comparación con otras industrias mecánicas. Por ejemplo, en los Estados Unidos las cuatro empresas de mayor tamaño representan tan sólo un 20% aproximadamente de la producción total de máquinas herramienta del país. Cifras análogas se aplican al caso de otros países importantes en esta esfera<sup>7</sup>. En cambio, en los países en desarrollo se tiende a que unas cuantas grandes empresas dominen la producción interna y las exportaciones.

Otra característica es que la mayoría de las empresas están altamente especializadas en la producción de un tipo o muy pocos tipos de máquinas herramienta y producen una pequeña cantidad de productos fabricados a medida de los pedidos recibidos<sup>8</sup>. Esto se explica por varias razones. En primer lugar, el mercado de máquinas herramienta está limitado a las industrias mecánicas y es pequeño, pero las máquinas herramienta son diversas. Por consiguiente, no es posible aplicar economías de escala a la producción de la mayoría de los tipos de máquinas herramienta. En segundo término, al igual que ocurre en el caso de otros muchos bienes de capital, la demanda de máquinas herramienta fluctúa ampliamente de acuerdo con las condiciones económicas, lo cual exige flexibilidad para ajustar la producción de la industria. Tercero, el desarrollo de especialidades y el conocimiento del mercado se benefician de la especialización de productos.

Las máquinas herramienta son técnicamente complejas y exigen una gran inversión inicial en operaciones de diseño y ensayo. Una desventaja evidente que sufren los fabricantes pequeños y especializados de máquinas herramienta es la de que están menos preparados para soportar las inversiones en innovaciones que las empresas grandes. De hecho, muchas pequeñas empresas se encuentran por debajo del tamaño crítico para la innovación. No poseen recursos necesarios para llevar a cabo la gran cantidad de operaciones de I y D necesarias, particularmente en las esferas de máquinas de CN y aplicaciones electrónicas. La producción de una máquina herramienta de CN cuesta, en general, varias veces más que la producción de una máquina herramienta que no sea de control numérico. A menudo resulta demasiado arriesgado para una empresa pequeña hacer inversiones de tanta cuantía para elaborar máquinas de CN u otras máquinas complejas. Además, la demanda altamente cíclica propia de la máquina herramienta agrava ese riesgo. Con objeto de reducir esas desventajas, se ha registrado en los países desarrollados la tendencia a

<sup>5</sup>*American Machinist*, febrero 1978, p. 85.

<sup>6</sup>Información proporcionada por la Machine Tool Trade Association, Londres.

<sup>7</sup>En relación con el pequeño tamaño de las empresas y la escasa concentración de la industria de máquinas herramienta, véase, por ejemplo, A. Daly y D. T. Jones, "The machine tool industry in Britain, Germany and the United States", *National Institute Economic Review*, No. 92, mayo 1980, pp. 55-57; OCDE, *NC Machine Tools, Their Introduction in the Engineering Industries* (París, 1970), pp. 32-34.

<sup>8</sup>El número de máquinas herramienta producidos por una empresa puede variar de menos de 10 a unos cuantos centenares como máximo, según el tipo de producto. Las máquinas herramienta grandes suelen fabricarse en unidades.

concentrar la producción, lo cual ha ocurrido en la mayoría de los casos entre las empresas de mayor tamaño. En general, las empresas con éxito tienden a hacerse mayores y menos especializadas, en tanto que las otras siguen siendo pequeñas o desaparecen mediante fusión o cierre.

Es indispensable una estrecha colaboración tecnológica entre productores y usuarios de máquinas herramienta por lo que respecta al desarrollo e innovación de productos, para garantizar que las máquinas herramienta satisfagan los requisitos tecnológicos de los usuarios. Por ejemplo, los fabricantes de automóviles pueden preparar instrucciones para su necesidades de herramientas en forma de modelos, planos o cintas de control de computadora. Consiguientemente, los fabricantes de máquinas herramienta deben coordinar sus programas de I y D y de inversión de capital con las cambiantes necesidades de los fabricantes de automóviles. Por tener una estructura cuyas características son la pequeña escala y la especialización, las industrias de las máquinas herramienta tienen dificultades para iniciar un desarrollo rápido de sus máquinas. Por otra parte, el desarrollo tecnológico impulsado por los usuarios de máquinas herramienta más importantes tiende a influir en el tamaño y organización de las empresas de máquinas herramienta.

Esta necesidad de una estrecha cooperación tecnológica entre productores y usuarios de máquinas herramienta ha llevado a que las empresas fabricantes de máquinas herramienta se establezcan cerca de sus clientes. Por ejemplo, en los Estados Unidos más de la mitad de las empresas fabricantes de máquinas herramientas están instaladas en la parte Norte de la región central; en el Estado de Michigan hay más empresas instaladas que en cualquier otro Estado. Estas empresas abastecen principalmente a la industria automotriz, mientras que las numerosas empresas de California abastecen sobre todo a la industria aeroespacial<sup>9</sup>.

Una pauta similar puede observarse también en una comparación general como la que se puede establecer entre países. Los dos factores determinantes más fundamentales para la ubicación de la industria de las máquinas herramienta son la existencia de una demanda suficiente y una ventaja comparativa en máquinas herramienta en el mercado mundial. La ventaja comparativa de un país viene determinada por varios factores tales como la acumulación de tecnología, la disponibilidad de mano de obra, la capacidad de I y D, la disponibilidad de materias de insumo económica y tecnológicamente adecuadas, la existencia de industrias auxiliares, etc., según se ha expuesto en la primera parte del presente estudio. Como la mayoría de esos factores existen tan solo en un número limitado de países desarrollados cuyas industrias mecánicas están muy avanzadas, la producción y exportación de máquinas herramienta está altamente concentrada en esos pocos países desarrollados. La existencia de industrias mecánicas bien desarrolladas en esos países proporciona un gran mercado interno para las máquinas herramienta fabricadas. En cambio, la producción y exportación de máquinas herramienta de los países en desarrollo en general son insignificantes. Excepto en algunos países y territorios de industrialización reciente, los niveles corrientes de demanda de máquinas herramienta en el mundo en desarrollo son, por lo general,

<sup>9</sup>Thomas G. Marx, "Technological change and the structure of the machine-tool industry", *MSU Business Topics*, vol. 27, No. 1 (1979), p. 41.

insuficientes para una producción local económicamente viable. Sin embargo, en los países de reciente industrialización, el creciente volumen de importaciones de máquinas herramienta generado por el rápido desarrollo de las industrias mecánicas nacionales ha estimulado la producción local de ciertos tipos de máquinas herramienta para sustituir importaciones. A pesar de que las dotaciones de factores en las industrias usuarias son diferentes de las existentes en los países desarrollados, las máquinas herramienta que actualmente se fabrican en los países en desarrollo son, en muchos casos, las diseñadas en un principio para los países desarrollados. La producción de máquinas herramienta modificadas o de creación autóctona, que satisfagan las necesidades tecnológicas locales, se encuentra todavía en una fase incipiente y está limitada a un pequeño número de países.

Entre los países desarrollados se tiende a la especialización de productos, la cual depende en gran medida de factores externos tales como el desarrollo de industrias concatenadas regresivamente y con la existencia de una estructura de demanda en el país. Por ejemplo, las industrias electrónicas, altamente avanzadas, del Japón y de los Estados Unidos proporcionan una ventaja comparativa en la producción de máquinas herramienta de CN en esos países. De igual importancia es la estructura específica de la demanda de máquinas herramienta en un país. La estructura de las industrias mecánicas nacionales y, en menor grado, las demandas específicas de los principales mercados de exportación determina no sólo el tamaño y el nivel técnico, sino también la estructura de productos de la industria de la máquina herramienta. Por ejemplo, en Suiza la industria de máquinas herramienta se especializa en la producción de máquinas de gran precisión para la fabricación de relojes y otros equipos de precisión. En Suecia, la especialización se inscribe en la esfera de la producción de cojinetes de bolas, mientras que la gran variedad de máquinas herramienta, sobre todo, máquinas herramienta complejas, producidas en la República Federal de Alemania corresponde a la diversidad de los productos que fabrican las industrias mecánicas de ese país. En el Reino Unido, es más típica la producción de máquinas normalizadas menos sofisticadas, de conformidad con las necesidades de las industrias mecánicas nacionales, menos innovadoras (que se caracterizan por la producción en serie de bienes de consumo duraderos) y la demanda de los países del Commonwealth, que constituyen los principales mercados de exportación del Reino Unido. En el Japón, la rápida adaptación a las cambiantes necesidades de automatización de la industria automotriz en gran escala, así como de los talleres mecánicos pequeños y medianos, ha llevado a la rápida especialización en máquinas de CN pequeñas y de bajo costo. En los Estados Unidos, hasta hace poco tiempo, los grandes mercados internos existentes para casi todos los tipos de máquinas herramienta permitían a la industria producir todo tipo de máquinas herramienta, inclusive máquinas enormes para la industria aeroespacial, en series de tamaño óptimo sin tener que depender de las exportaciones. Prueba de ello es que el grado de especialización de productos, incluso en las grandes empresas, es considerablemente superior en los Estados Unidos que en las empresas de Europa y el Japón. La especialización de productos en diferentes tipos de máquinas, registrado en esos países, ha tenido consecuencias importantes para el funcionamiento de sus industrias de máquinas herramienta en el decenio de 1970, que se examinarán más adelante.



## **B. Evolución tecnológica y consecuencias comerciales, desde principios del siglo XX a mediados del decenio de 1960**

Desde los comienzos de la industria de la máquina herramienta hasta principios del siglo XX, el Reino Unido dominó los mercados mundiales, debido a que empezó a crecer muy pronto la demanda de sus industrias de maquinaria, lo cual fomentó la innovación y el desarrollo tecnológico. Posteriormente, Alemania y los Estados Unidos empezaron a alcanzar al Reino Unido. Después de este primer período de crecimiento durante la era de la revolución industrial, tuvo lugar una segunda expansión espectacular de la producción mundial de máquinas herramienta durante la Primera Guerra Mundial, estimulada por la demanda bélica. Por ejemplo, en los Estados Unidos, el valor de la producción de máquinas herramienta pasó de 49 millones de dólares en 1914 a 212 millones de dólares en 1919. También en Alemania y el Reino Unido aumentó rápidamente la producción. No obstante existía una diferencia fundamental entre el Reino Unido y los otros dos países durante la expansión registrada en ese período. El Reino Unido se concentró en la producción de sus tornos tradicionales, en tanto que los otros dos diversificaron sus productos. Esta diferencia característica contribuyó de manera importante a que disminuyese la participación del Reino Unido y aumentasen las participaciones de los otros dos países en el mercado mundial de la máquina herramienta en la primera mitad del siglo XX.

A principios del siglo XX se registró una innovación notable. Hasta entonces, el acero al carbono había sido la base de las herramientas de corte y gradualmente se había convertido en el factor que en última instancia limitaba la productividad. Al mismo tiempo, los usuarios exigían crecientemente mayor velocidad y eficiencia de las máquinas herramienta. El nuevo material que ocupó el lugar del acero al carbono fue el "acero rápido". La introducción de este material espoleó el progreso en el diseño de máquinas herramienta. Después del acero rápido, se produjo otro avance importante a principios del decenio de 1930 con la introducción en Alemania de herramientas de corte de carburo de tungsteno, material que actualmente es el que más se emplea para herramientas de corte.

El desarrollo de las máquinas herramienta, tanto en términos de calidad como de cantidad durante este período, fue también consecuencia de los requisitos de las industrias usuarias. En los Estados Unidos, la producción en serie de bienes de consumo duraderos, incluidos los automóviles, se inició a principios del siglo XX, mucho antes que en Europa, y dio lugar a la aparición de un gran mercado nacional para máquinas herramienta. La entrada de los Estados Unidos en esta esfera se apoyó en el desarrollo a gran escala de máquinas herramienta para fines especiales con piezas normalizadas intercambiables adecuadas para la producción en serie de bienes de consumo duraderos, en lugar de basarse en máquinas herramientas pesadas fabricadas de acuerdo con los requisitos del cliente para la producción de maquinaria industrial, equipo ferroviario y buques, que constituían la base de la industria de máquinas herramienta británica. La demanda interna de máquinas herramienta en los Estados Unidos creció todavía más en el período entre guerras, debido a que el rápido desarrollo de las industrias bélicas exigió

crecientes suministros de máquinas herramientas de alta precisión para fines especiales con destino a la producción en serie. Durante ese período, así como en el período posbélico siguiente, creció rápidamente la industria aeronáutica y aumentó su complejidad tecnológica, lo cual exigió el suministro de muchas piezas complicadas fabricadas con gran precisión. En consecuencia, se diseñaron para ese fin numerosas máquinas herramienta nuevas de alta precisión. En los decenios de 1950 y 1960 las industrias de bienes de consumo duraderos (por ejemplo, las que producían automóviles y aparatos eléctricos) aumentaron en importancia como industrias impulsoras de nuevas máquinas herramienta para fines especiales diseñadas para la producción en serie. La industria nacional de máquinas herramienta consiguió satisfacer casi por completo la demanda interna de ese tipo de máquinas, por lo que las importaciones fueron mínimas hasta finales del decenio de 1960.

Alemania basó su desafío en la creación de un fuerte sistema de educación técnica. Esta sólida base de conocimientos especializados en tecnología mecánica le proporcionó un puesto dirigente en todos los tipos de maquinaria de vanguardia, inclusive en lo relativo a las máquinas herramienta avanzadas. Posteriormente se reforzó todavía más el sistema de educación a raíz de la operación de racionalización realizada con éxito en el período entre guerras<sup>10</sup>.

La creciente exigencia de las industrias mecánicas de disponer de mayor precisión y automatización dio lugar a una innovación revolucionaria que fue la de las máquinas herramienta de control numérico (máquinas herramienta de CN). Los sistemas de CN son unidades que convierten símbolos existentes en tarjetas perforadas o datos en cinta magnética, en impulsos eléctricos que controlan las diversas funciones mecánicas de las máquinas herramientas. Una ventaja importante del control numérico es que no hay necesidad de detener la maquinaria para hacer ajustes cada vez que hay un cambio en el tamaño de la pieza o de la herramienta utilizada. Una vez que se ha preparado la cinta (o las tarjetas) con las instrucciones de control (o el programa), ya no se necesita ningún nuevo ajuste de la máquina. Con ello se eliminan los períodos de espera, que ocupan entre el 80% y el 95% del tiempo necesario para producir un producto acabado en máquinas herramientas que no sean de control numérico, se reduce el error humano y aumenta la uniformidad de los productos. Además, la cinta preparada puede almacenarse para uso futuro o enviarla a otros lugares. Por otra parte, la capacidad de las máquinas de CN para producir piezas de diseño complicado proporciona a los usuarios mayor libertad de diseño y flexibilidad de producción. Al reducirse el tiempo de producción, se reduce el número de piezas de repuesto que los usuarios deben almacenar y los usuarios pueden incorporar a las piezas cambios de diseño en el último momento. Esta ventaja tiene particular importancia en mercados de riesgo elevado o inciertos, con largos tiempos de producción, como son la industria automotriz en la que la capacidad de pasar del diseño inicial de un nuevo modelo a su producción con la mayor velocidad posible es fundamental para que los gustos de los consumidores no hayan cambiado para el momento en que el nuevo modelo llegue a la sala de exposición<sup>11</sup>.

<sup>10</sup>Véanse detalles, por ejemplo, en Daly and Jones, *loc. cit.*, pp. 59-63.

<sup>11</sup>Marx, *loc. cit.*, pp. 42 y 43.

La producción comercial de máquinas herramienta de CN empezó en los Estados Unidos<sup>12</sup> a mediados del decenio de 1950, propiciada por diversas circunstancias que se daban en el país, tales como un nivel de salarios elevado y la necesidad de producir artículos con gran precisión en lotes pequeños, particularmente en las industrias aeronáutica y bélica. Con el perfeccionamiento de la tecnología electrónica, al pasar de la electrónica de estado sólido a los circuitos integrados en el decenio de 1960, se crearon las primeras máquinas herramienta de control electrónico. Esto permitió una considerable expansión de la producción de máquinas de CN en el curso del decenio de 1960. En 1966, la producción de máquinas de CN ya representaba un 15% aproximadamente del valor de la producción bruta total de máquinas herramienta en los Estados Unidos, aunque, en número, representaban sólo el 1% de la producción total de máquinas herramienta<sup>13</sup>. No obstante, las máquinas de control numérico se utilizaban generalmente tan sólo en la industria aeroespacial y la difusión general de su uso no tuvo lugar hasta el decenio de 1970.

Desde principios del siglo XX hasta mediados del decenio de 1960, las participaciones comerciales de los países más importantes en esta esfera se mantuvieron relativamente estables. Alemania —y después de 1955 la República Federal de Alemania— y los Estados Unidos dominaban las exportaciones mundiales en máquinas herramientas apoyados por su superioridad tecnológica y gran capacidad de producción<sup>14</sup>. (Véase cuadro 24). En el período posterior a la Segunda Guerra Mundial, la capacidad de producción se

**Cuadro 24. Participación de determinadas economías de mercado desarrolladas en las exportaciones mundiales de máquinas herramienta, 1913-1965<sup>a</sup>**

Año	Alemania <sup>b</sup>	Estados Unidos	Francia	Italia	Reino Unido	Suiza
1913	48	23	—	—	12	—
1921	30	35	—	—	14	—
1937	48	35	—	—	7	5
1955	32	29	4	3	12	13
1965	30	18	5	6	10	9

*Fuente:* Daniel T. Jones, "The metalworking machine tool industry in Western Europe and government intervention", primer borrador de una monografía preparada para el European Research Center (Universidad de Sussex, abril de 1980); *American Machinist*, 16 enero 1967.

<sup>a</sup>En las exportaciones mundiales totales no se incluyen las de las economías de planificación centralizada.

<sup>b</sup>Los datos a partir de 1955 se refieren exclusivamente a la República Federal de Alemania.

<sup>12</sup>La primera técnica para control automático de máquinas herramienta para fines generales se elaboró en Alemania durante la Segunda Guerra Mundial para su utilización en la industria bélica. La primera máquina fresadora de CN se construyó en los Estados Unidos en 1952. La primera máquina herramienta comercial de CN se expuso en la National Machine Tool Show de los Estados Unidos en 1955. El Gobierno Federal de los Estados Unidos hizo el primer pedido de máquinas herramienta de CN para utilizarlas principalmente en la industria aeroespacial o en proyectos financiados por el Gobierno (Marx, *loc. cit.*, p. 46). La producción industrial de máquinas de CN se inició en Europa a principios del decenio de 1960 y en el Japón a mitad de dicho decenio (OCDE, *NC Machine Tools*, ... p. 39).

<sup>13</sup>*Ibid.*, p. 39.

<sup>14</sup>En todo este período las exportaciones eran más marginales para la industria de las máquinas herramienta en los Estados Unidos que para la de Alemania.

extendió gradualmente a otros países desarrollados junto con el rápido crecimiento de las inversiones en el equipamiento de sus industrias mecánicas. Una vez que esos países consiguieron desarrollar suficientemente su producción para sustituir a las importaciones, algunos de ellos hicieron su aparición en los mercados mundiales como nuevos competidores internacionales vigorosos. No obstante, en 1965 la participación combinada de los cuatro exportadores principales —la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, el Reino Unido y Suiza— en la exportación total mundial de máquinas herramienta (excluidas las exportaciones de las economías de planificación centralizada) era todavía del 86%. Si se incluyen las exportaciones de las economías de planificación centralizada, esos cuatro países eran el origen de dos terceras partes de la exportaciones mundiales. En 1965, los siete principales exportadores de máquinas herramienta y sus participaciones estimadas en las exportaciones totales del mundo, incluidas las de las economías de planificación centralizada eran las siguientes: Alemania, República Federal de (30%), Estados Unidos (18%), Reino Unido (10%), Checoslovaquia (10%), Suiza (9%), República Democrática Alemana (6%) e Italia (6%)<sup>15</sup>. Así pues, hasta mediados del decenio de 1960, la superioridad tecnológica determinaba casi exclusivamente la ventaja comparativa de un país en el mercado mundial de las máquinas herramienta.

<sup>15</sup>Basado en datos presentados en *American Machinist*, 16 enero 1967, p. 131.

## V. Crecimiento y difusión de la producción y las exportaciones mundiales desde mediados del decenio de 1960

### A. Producción y exportaciones mundiales

En el decenio de 1970, la producción de máquinas herramienta en el mundo creció algo más lentamente que la de otras máquinas no eléctricas. La producción bruta mundial de máquinas herramienta aumentó tan sólo 1,9 veces en términos nominales durante el período 1970-1978, en tanto que la producción bruta de la maquinaria no eléctrica en general se multiplicó por 2,4<sup>1</sup>. Esto pone de manifiesto la alta sensibilidad de la producción de máquinas herramienta a las condiciones económicas mundiales. Se registraron tendencias análogas en la mayoría de los países desarrollados respecto de los cuales se dispone de datos pertinentes. El cuadro 25 muestra que, de 19 países desarrollados (16 economías de mercado desarrolladas y 3 economías de planificación centralizada)<sup>2</sup>, 12 países registraron una reducción en la participación de las máquinas herramienta en la producción bruta total de maquinaria no eléctrica. En cambio, en cuatro de los cinco países en desarrollo enumerados, aumentó la participación de la industria de las máquinas herramienta.

Como muestra de la alta sensibilidad de la demanda de máquinas herramienta a las condiciones generales de la economía, el crecimiento de la producción mundial de máquinas herramienta se caracterizó por grandes fluctuaciones cíclicas y resultó muy influido por los resultados de los pocos países punteros (véanse cuadro 26 y figura V). La tendencia cíclica de la producción mundial agregada coincidió más o menos con las tendencias de la producción de los nueve países principales, aunque el grado de fluctuación varió de unos países a otros. Esto puede explicarse en parte por el creciente efecto de las condiciones económicas mundiales en los resultados conseguidos por las industrias mecánicas de cada país.

Otra tendencia mundial general de la industria de las máquinas herramienta fue la creciente importancia de las exportaciones. Con la salvedad de tres años, 1967, 1973 y 1980, el crecimiento de las exportaciones superó al crecimiento de la producción. En consecuencia, la relación exportaciones/producción aumentó del 28% en 1966 al 43% en 1981, habiéndose alcanzado la

<sup>1</sup>Basado en datos suministrados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y en los datos presentados en el cuadro 25.

<sup>2</sup>Las economías de planificación centralizada son de Europa y la URSS. Las economías de planificación centralizada de otras zonas se clasifican en el grupo de países en desarrollo.

relación mayor, un 49%, en 1979. Como se verá más adelante, esto fue consecuencia de una creciente especialización internacional entre países en la producción de diferentes tipos de máquinas herramienta. Las exportaciones mundiales de máquinas herramienta dependieron también de los resultados conseguidos por los pocos países que dominaban la exportación, como se puede observar comparando el cuadro 26 con la figura VI.

Durante el decenio de 1970, las fluctuaciones de la producción en los principales países estuvieron íntimamente relacionadas con las inversiones en equipo en las industrias automotrices de dichos países. En el Japón y los

**Cuadro 25. Participación de las máquinas herramienta en la producción bruta total de maquinaria no eléctrica en determinados países, 1970-1971 y 1977-1978<sup>a</sup>**

(Porcentaje)

Pais	1970-1971	1977-1978
<i>Economías de mercado desarrolladas</i>		
Alemania, República Federal de	9,3	5,8
Australia	1,4 <sup>b</sup>	0,6
Austria	3,6	4,0
Canadá	1,4	1,4
Dinamarca	1,3	2,2
España	18,6	13,5 <sup>d</sup>
Estados Unidos	2,0	2,0
Finlandia	—	0,4
Francia	4,4	2,4
Italia	9,7	7,5
Japón	4,8	3,2
Países Bajos	2,5	1,5 <sup>c</sup>
Portugal	13,9	4,8
Reino Unido	4,0	2,7
Suecia	3,2	2,5
Yugoslavia	6,5	5,8
<i>Economías de planificación centralizada</i>		
Checoslovaquia	3,8	2,5
Hungría	2,0	9,4
Polonia	0,6	0,8
<i>Países en desarrollo</i>		
Brasil	2,4	3,2 <sup>c</sup>
India	3,3 <sup>b</sup>	3,9 <sup>c</sup>
República de Corea	—	6,0
Singapur	—	2,4
Turquía	2,2 <sup>b</sup>	1,7 <sup>c</sup>

Fuente: *American Machinist*, varios números; OCDE, *The Engineering Industries in OECD Member Countries, 1975-1978* (París, 1980); datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Todos los cálculos se basan sobre datos en dólares corrientes.

<sup>b</sup>Solamente 1970.

<sup>c</sup>1976-1977.

<sup>d</sup>Solamente 1977.

**Cuadro 26. Crecimiento de la producción bruta y las exportaciones mundiales de máquinas herramienta, 1966-1981<sup>a</sup>**

Año	Producción bruta		Exportaciones	
	Valor (millones de dólares)	Tasa de crecimiento anual (porcentaje)	Valor (millones de dólares)	Tasa de crecimiento anual (porcentaje)
1966	5 598	9,1	1 544	14,7
1967	6 150	9,9	1 681	8,9
1968	6 175	0,4	1 872	11,1
1969	7 008	13,5	2 163	15,5
1970	7 816	11,5	2 620	21,1
1971	7 859	0,5	2 670	1,9
1972	8 423	7,2	3 023	13,3
1973	11 033	31,0	3 876	28,2
1974	12 705	15,2	4 856	25,3
1975	13 685	7,7	5 855	20,6
1976	13 583	-0,7	5 969	1,9
1977	15 176	11,4	6 700	12,2
1978	18 638	22,8	8 382	25,1
1979	22 989	23,3	11 337	35,3
1980	26 826	16,7	11 489	1,3
1981 <sup>b</sup>	26 470	-1,3	11 400	-0,8

Fuente: Basado en *American Machinist*, varios números; Naciones Unidas, *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*, varios números; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Basado en dólares corrientes.

<sup>b</sup>Estimación.

Estados Unidos, en particular, países en los que la dependencia de las máquinas herramienta respecto de las exportaciones e importaciones era pequeña en comparación con otros países importantes, la contribución de las inversiones en la industria automotriz nacional al crecimiento de la producción de las máquinas herramienta fue considerable (véase figura VII).

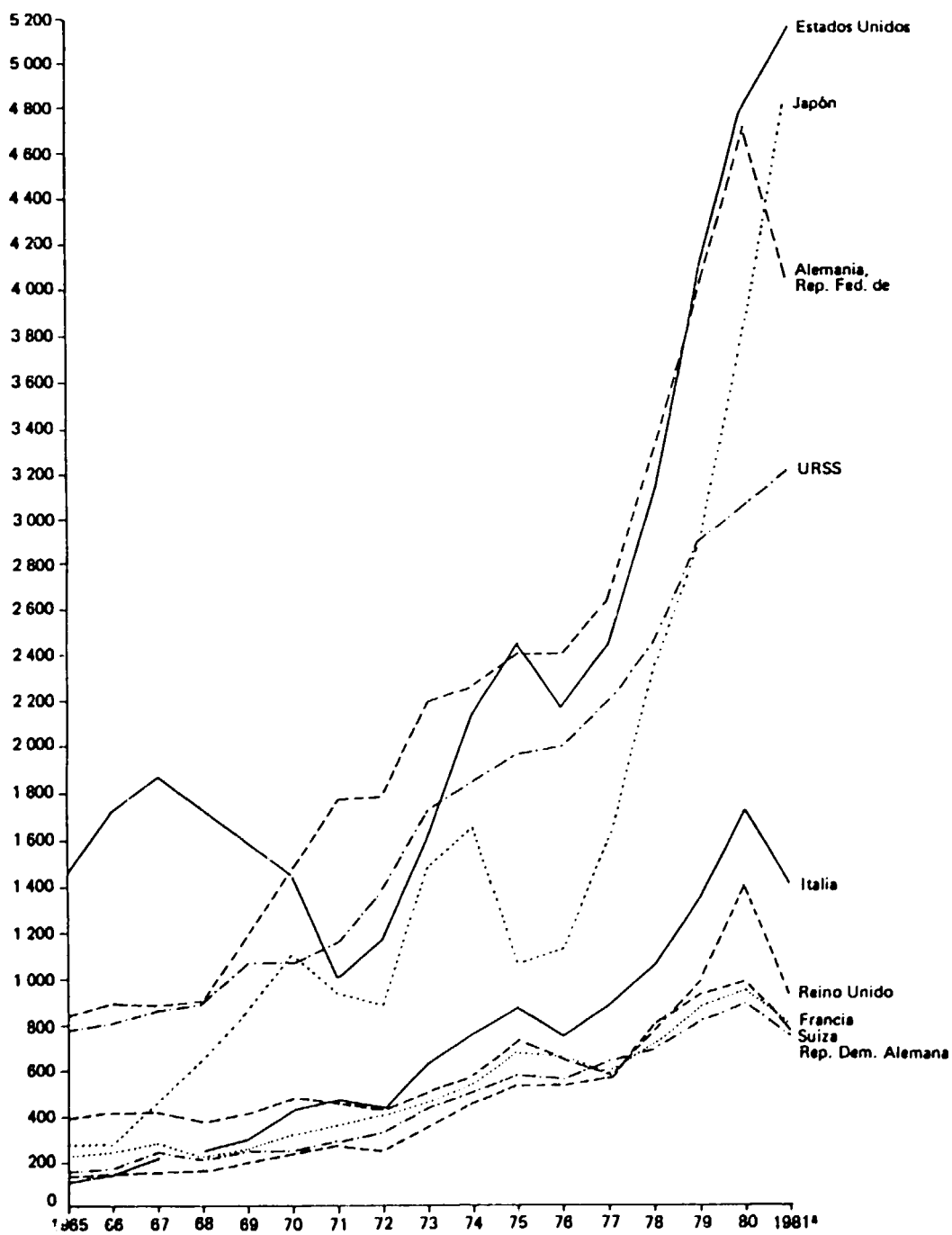
Así pues, la demanda de máquinas herramienta es un indicador básico de la tendencia de las inversiones en equipo industrial y varía de conformidad con la evolución de la situación económica general dentro de un país y del mercado internacional. De ahí que la pauta de crecimiento de la industria de la máquina herramienta se caracterice por fluctuaciones más pronunciadas que en otras industrias.

Otra característica de esta industria es que los plazos de entrega de máquinas herramienta tienden a ser largos. Es corriente que los plazos de entrega sean mayores de un año en el caso de las máquinas grandes. Como consecuencia de ello, hay una cartera de pedidos que ocupa a la industria durante los períodos en que disminuye la demanda. Por esta razón, el gran descenso de la producción de máquinas herramienta ocurrió en 1976, algo más tarde que el comienzo de la recesión económica mundial.

La figura VIII muestra los cambios en porcentaje de las tasas de crecimiento anual de la producción bruta mundial de máquinas herramienta, la

Figura V. Evolución de la producción de máquinas herramienta en los nueve productores principales, 1965-1981

Valor de la producción  
de máquinas herramienta  
(en millones de dólares corrientes)



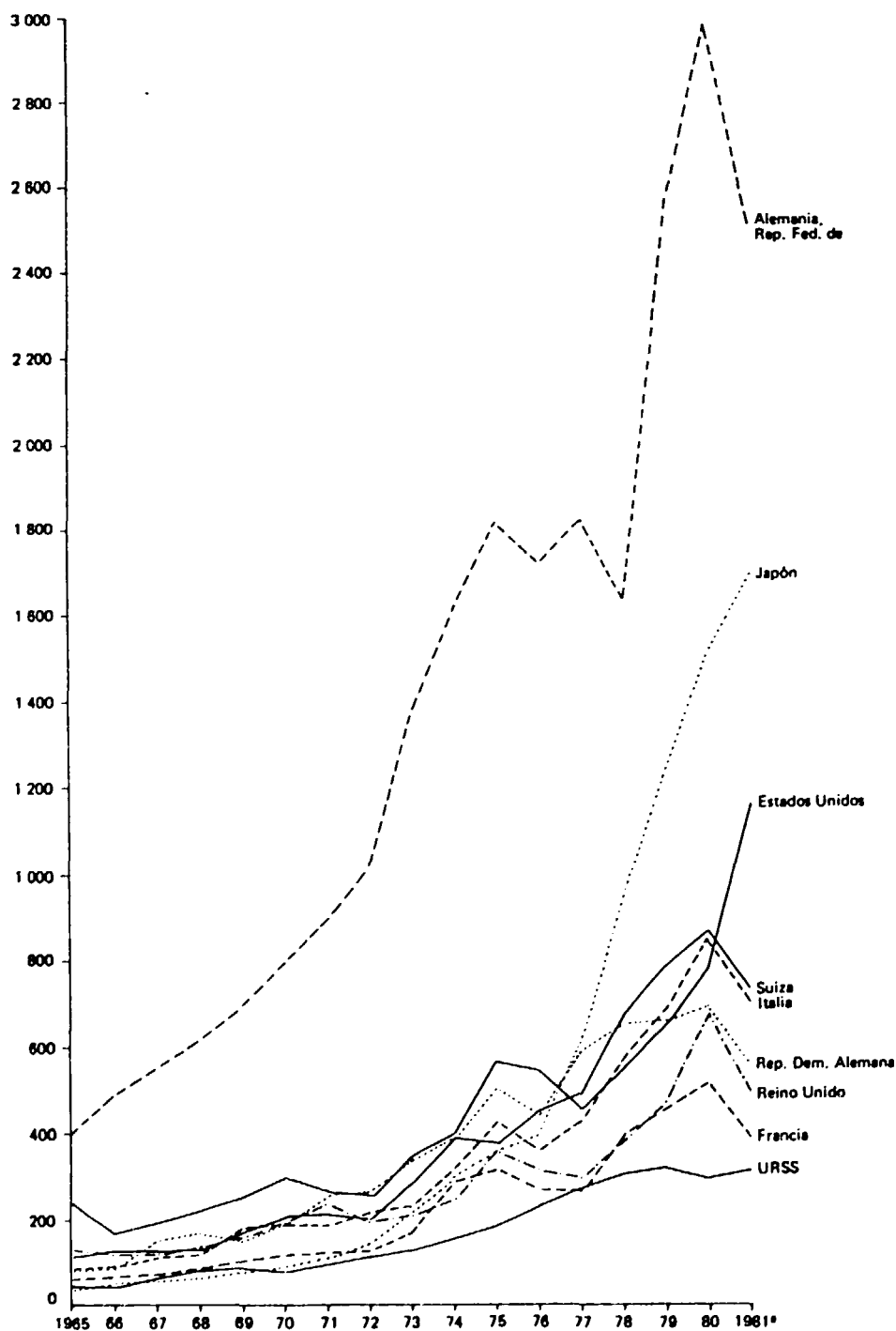
Fuente: American Machinist, varios números.

<sup>a</sup>Estimación.



**Figura VI. Evolución de las exportaciones de máquinas herramienta de los nueve exportadores principales, 1965-1981**

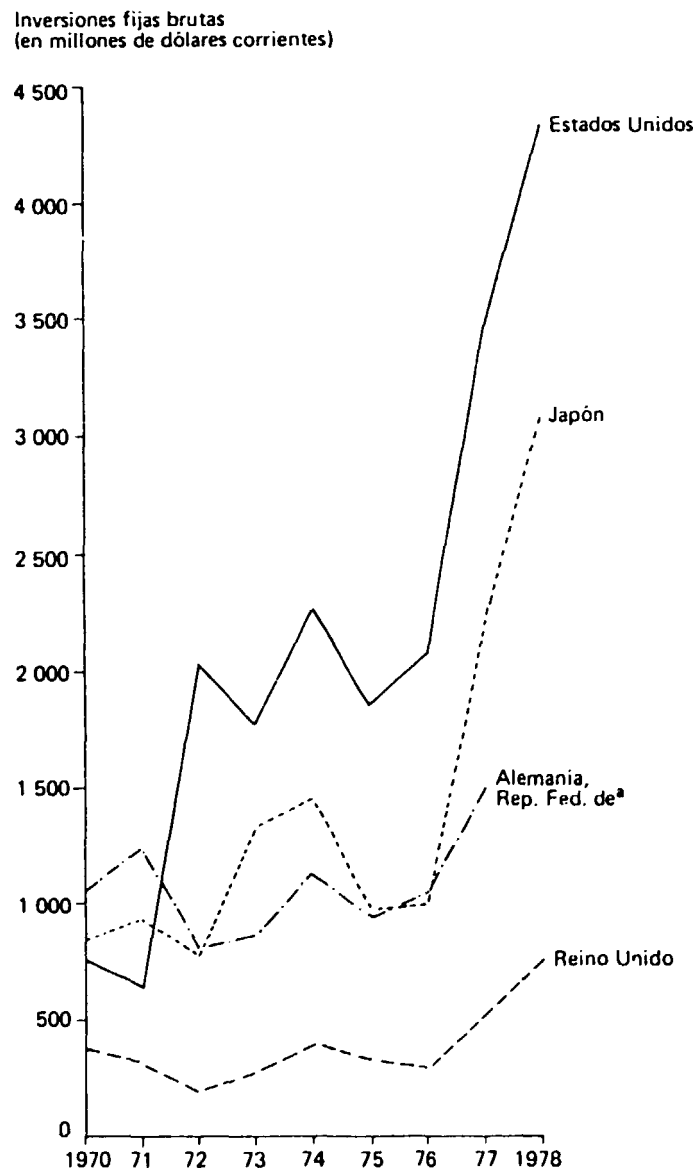
Valor de la producción de  
máquinas herramienta  
(en millones de dólares corrientes, f.o.b.)



Fuente: American Machinist, varios números.

\*Estimación.

**Figura VII. Inversiones fijas brutas en maquinaria y equipo en la industria automotriz de determinados países, 1970-1978**

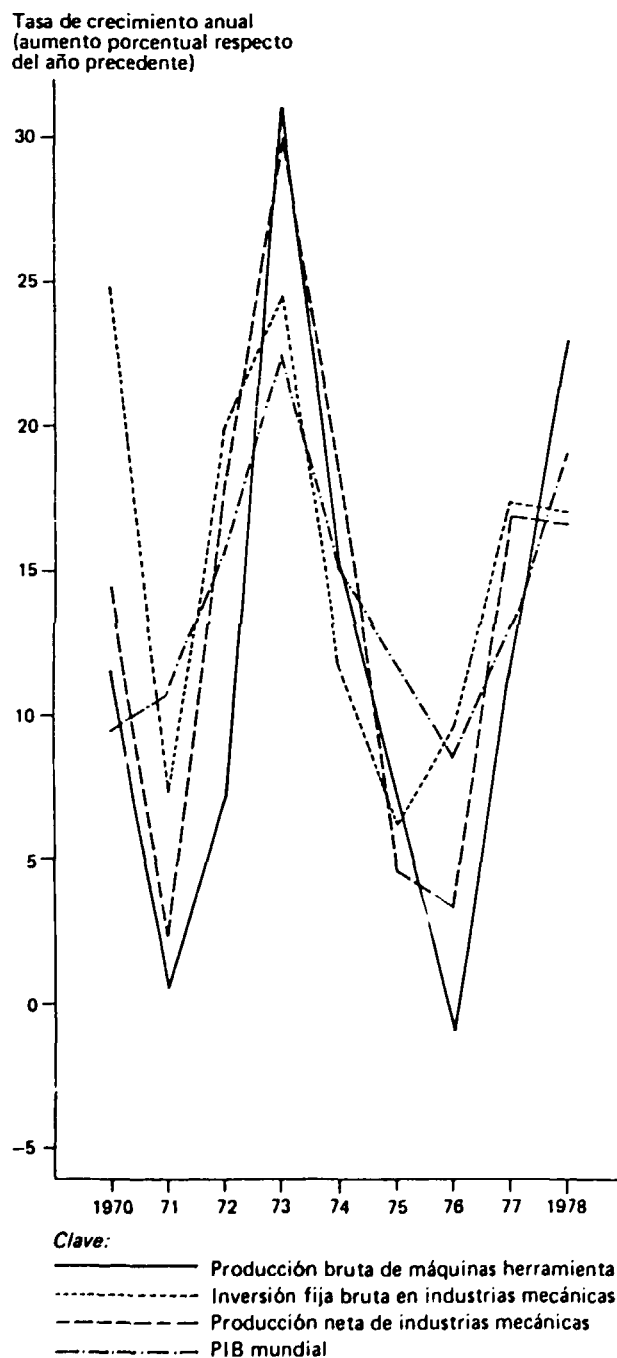


Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>No se dispone de datos correspondientes a la República Federal de Alemania con posterioridad a 1977.

**Figura VIII. Tasas de crecimiento anual mundiales de la producción bruta de la industria de máquinas herramienta, formación bruta de capital fijo y producción neta de las industrias mecánicas, y PIB mundial, 1969-1978<sup>a</sup>**

(Porcentaje)



Fuente: Basada en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y la Oficina de Investigaciones y Análisis de Políticas en Materia de Desarrollo de la Secretaría de las Naciones Unidas, y también en datos proporcionados en varios números de *American Machinist*

<sup>a</sup>Tasas de crecimiento nominales basadas en dólares corrientes.

inversión fija bruta mundial en las industrias mecánicas<sup>3</sup>, la producción neta mundial de las industrias mecánicas y el valor agregado total mundial (PIB agregado mundial), todo ello basado en dólares corrientes, durante el período 1969-1978. Estas tasas de crecimiento parecen estar altamente correlacionadas entre sí, como indicadores. No obstante, cabe observar que las fluctuaciones de la producción neta de las industrias mecánicas fueron mayores que las del valor agregado total mundial (que representan las condiciones económicas mundiales), lo cual refleja la alta sensibilidad de la demanda de productos mecánicos respecto de la situación económica mundial. En el período 1970-1977, la tasa de crecimiento de la inversión fija bruta en las industrias mecánicas fue superior a la de la demanda de máquinas herramienta, excepción hecha de dos años (1973 y 1975). La tendencia general de que la demanda de máquinas herramienta sea una proporción decreciente de las inversiones fijas brutas de la industria mecánica en términos de precios corrientes puede explicarse en parte por los rápidos aumentos del costo de los materiales de construcción en comparación con el precio de las máquinas herramienta.

En 1978, no obstante, la producción de máquinas herramienta registró una tasa de crecimiento mucho mayor que las correspondientes a las inversiones fijas brutas y a la producción neta de las industrias mecánicas. Ello se debió principalmente a la creciente demanda con destino a la renovación de equipo en las industrias mecánicas, particularmente en talleres pequeños que necesitaban procesos que ahorraran mano de obra, y en la industria automotriz que necesitaba ampliar la automatización y desviarse hacia la producción de automóviles que ahorraran energía. En 1978, la relación entre las inversiones fijas brutas y el valor agregado en las industrias mecánicas fue del 13%, es decir, casi la misma que para el promedio de las actividades manufactureras en aquel año, mientras que la relación entre la producción de máquinas herramienta y las inversiones fijas brutas en las industrias mecánicas fue del 17%<sup>4</sup>.

No se ha dispuesto de datos relativos al crecimiento real de la producción mundial de máquinas herramienta; no obstante, los datos que se exponen seguidamente pueden dar una indicación del crecimiento real de la producción mundial de máquinas herramienta en años recientes.

Los dos productores de máquinas herramienta más importantes del mundo, la República Federal de Alemania y los Estados Unidos, registraron un descenso de la producción bruta real de un 20% aproximadamente entre 1970 y 1977<sup>5</sup>. La producción real de Francia en 1978 fue un 15% inferior y la del Reino Unido un 40% aproximadamente inferior que las registradas respectivamente en 1970<sup>6</sup>. En los Estados Unidos, el precio medio al por mayor de las máquinas herramienta aumentó en 1,9 veces durante el período 1970-1977<sup>7</sup>.

<sup>3</sup>En este punto, al igual que en toda esta publicación, se entiende por "industrias mecánicas", las que participan en la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo incluidos en el grupo 38 de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

<sup>4</sup>Estimaciones basadas en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas, y por *American Machinist*, varios números.

<sup>5</sup>Daly and Jones, *loc. cit.*, p. 54.

<sup>6</sup>Daniel T. Jones, "The metalworking machine tool industry in Western Europe and government intervention", primer borrador de una monografía preparada para el European Research Center (Universidad de Sussex, abril 1980).

<sup>7</sup>Basado en datos proporcionados por la National Machine Tool Builders' Association.

Suponiendo que se registrase el mismo incremento de precios en la producción mundial bruta, durante el período de referencia no tuvo lugar ningún aumento importante de la producción mundial.

La evaluación del empleo en la industria de la máquina herramienta es reflejo de las tendencias de producción, como lo es la tasa de crecimiento de la productividad laboral<sup>8</sup>. El cuadro 27 ilustra la evolución del empleo dentro de esa industria en la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y el Reino Unido, países que en conjunto representaban el 60% aproximadamente de la producción mundial total de máquinas herramienta durante el período 1966-1979. El descenso del empleo en la industria de esos países fue notable, particularmente a partir de mediados del decenio de 1970. Como ya se indicó, una de las características estructurales más pronunciadas de la industria de la máquina herramienta es el predominio de pequeñas empresas que producen pequeñas cantidades de productos de conformidad con pedidos específicos de los usuarios. Para esas empresas, una disminución de los pedidos se traduce directamente en una reducción de puestos de trabajo. Debe observarse también que en años recientes la creciente dificultad de despedir a los empleados junto con la incertidumbre relativa a la demanda futura ha hecho que los fabricantes duden en contratar a más empleados aun cuando sus empresas presenten síntomas de recuperación. Por ejemplo, en el Japón, la recuperación de la producción debida al aumento de las exportaciones en los últimos años del decenio de 1970 no generó un aumento proporcional en el empleo. En lugar de ello, se consiguió aumentar la producción principalmente mediante inversiones adicionales en equipo que ahorre mano de obra y tenga gran productividad y mediante un aumento de la subcontratación. La producción de máquinas herramienta en el Japón aumentó

**Cuadro 27. Evolución del empleo en la industria de las máquinas herramienta en determinados países, 1960-1977**

(1970 = 100)

Año	República Federal de Alemania	Estados Unidos	Francia	Italia	Japón	Reino Unido
1960	85,8	81,0	...	...	70,5	92,0
1966	90,0	108,0	85,1	...	68,5	92,9
1970	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1973	...	86,7	103,4	...	91,9	74,3
1975	...	88,6	103,1	...	83,1	75,6
1977	98,6	84,4	82,0	98,6	65,4	71,5

Fuente: National Machine Tool Builders' Association, *1978-1979 Economic Handbook of the Machine Tool Industry* (Estados Unidos, 1979); OECD, *NC Machine Tools, Their Introduction in the Engineering Industries* (París, 1970); Daniel T. Jones, "The metalworking machine tool industry in Western Europe and government intervention", primer borrador de una monografía preparada para el European Research Center (Universidad de Sussex, abril de 1980).

<sup>8</sup>No parece haberse registrado, por término medio, ningún aumento significativo de la productividad de la mano de obra en la industria durante el período 1967-1977 en los principales países productores de máquinas herramienta.

en un 36% en términos del número de máquinas, o en un 73% en términos de peso, entre 1977 y 1980, en tanto que el empleo en esa industria aumentó tan sólo en un 5%<sup>9</sup>.

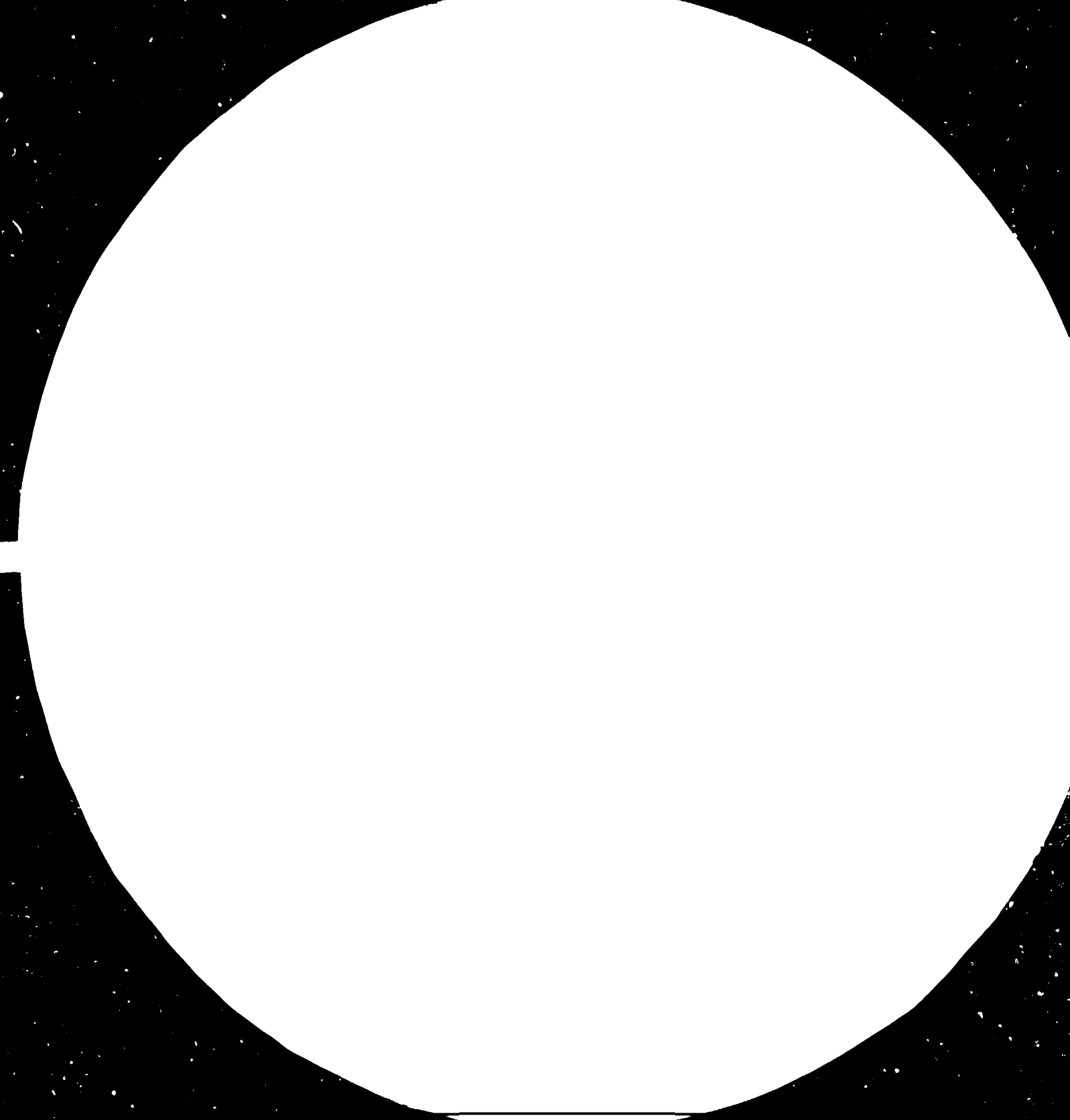
A finales del decenio de 1970, en respuesta al rápido crecimiento de la demanda de renovación de equipo en la industria automotriz y otras industrias mecánicas, la producción mundial de máquinas herramienta se recuperó considerablemente de las fuertes pérdidas sufridas a mediados del decenio (véase cuadro 26). No obstante, a medida que se completaban gradualmente los programas de renovación de equipo en las industrias usuarias, el crecimiento de la producción mundial de máquinas herramienta se desaceleró a principios del decenio de 1980. Se calcula que la producción mundial de máquinas herramienta disminuyó en un 10% o más en 1981, en comparación con 1980.

### **B. Desarrollo tecnológico y evolución de la distribución de la producción y de la capacidad de exportación mundiales**

La política de las industrias mecánicas de los países desarrollados ha ido cambiando gradualmente al aumentar los costos de mano de obra debido a la necesidad de incrementar la competitividad en los mercados mundiales, tras haber entrado en éstos algunos países y territorios de industrialización reciente. Se ha producido una desviación, consistente en apartarse de la expansión de la capacidad y dedicarse a la renovación de equipo para reducir costos de producción mediante el ahorro de mano de obra y un aumento de la eficiencia. Por consiguiente, ha aumentado en muchas esferas de la industria mecánica la demanda de máquinas herramienta automatizadas como son las máquinas de CN, en tanto que se ha frenado en los países desarrollados el crecimiento de la demanda de máquinas convencionales o normalizadas para la producción en serie. Prueba de ello es que la tendencia más importante en el diseño de máquinas herramienta durante el decenio de 1970 fue la relativa a las máquinas de control numérico. El desarrollo de la tecnología de control numérico tuvo lugar principalmente fuera de la industria de la máquina herramienta. Las industrias aeroespacial y automotriz, que son clientes importantes de máquinas herramienta de CN, desempeñaron papeles protagonistas en esa evolución. El perfeccionamiento de las máquinas de CN se aceleró todavía más a mediados del decenio de 1970 con la aparición de los microcircuitos en la esfera de la electrónica y con la aplicación creciente de máquinas herramienta en los sistemas de control<sup>10</sup>. Por ejemplo, en 1975, cuando se puso en funcionamiento la primera unidad de CN controlada microelectrónicamente, la participación de los tornos de CN en el valor total de producción de tornos en siete países seleccionados (Alemania, República Federal de, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Suecia), era del 28%. En 1980, había aumentado a un 54% (véase cuadro 28). Así pues, la sustitución de tornos convencionales

<sup>9</sup>Basado en datos facilitados por el Ministerio de Comercio Internacional e Industria del Japón.

<sup>10</sup>Las máquinas de control numérico dirigidas y controladas por computadora se denominan comúnmente herramientas de "control numérico por computadora" (CNC).







**Cuadro 28 Producción de tornos en siete países seleccionados<sup>a</sup>,  
1975-1980**

Año	Valor de la producción (millones de dólares)		Participación de los tornos de CN en el valor de la producción total de tornos (porcentaje)
	Total de tornos	Tornos de CN	
1975	1 590	445	28,0
1976	1 555	498	32,0
1977	1 758	626	35,6
1978	...	938	...
1979	2 825	1 310	46,4
1980	3 531	1 906	54,0

Fuente: CEPAL/BID/IDRC/PNUD. *Technical Change and Technology Policy: The Case of Numerically Controlled Lathes in Argentina*. Documento de Trabajo No. 44. Programa de Investigaciones sobre Desarrollo Científico y Tecnológico (Buenos Aires, marzo 1982), p. 3.

<sup>a</sup>Alemania, República Federal de, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Suecia.

<sup>b</sup>A precios corrientes.

por tornos de CN se ha convertido en tendencia general dentro de los países desarrollados<sup>11</sup>.

A medida que se perfeccionaban las unidades CN de control micro-electrónico y las industrias mecánicas tenían mayor necesidad de máquinas de funciones múltiples que redujesen el tiempo de producción y garantizaran una mayor precisión en los componentes fabricados, se inventó un nuevo tipo de máquinas de CN denominado "centro de mecanizado". Los centros de mecanizado son máquinas herramientas de CN que permiten ejecutar una serie de operaciones como son fresar, perforar, taladrar y atornillar sin necesidad de cambiar la posición de la pieza. Están dotadas de controles de transferencia automática que permiten cambiar automáticamente entre una gran variedad de herramientas. Esto hace que la utilización de centros de mecanizado sea particularmente adecuada para plantas en las que se fabrica una gran variedad de productos en lotes pequeños.

La aparición de los microcircuitos permitió reducir considerablemente el costo de las unidades de control, ya que se logró su normalización y producción a gran escala. La programación y mantenimiento también se facilitaron mucho y estos dos factores han acelerado el crecimiento de la demanda de máquinas de CN por parte de los pequeños talleres mecánicos.

Una consecuencia importante del desarrollo de la tecnología de control numérico ha sido la evolución de la ventaja comparativa entre varios países. El notable perfeccionamiento de las máquinas de CN y la consiguiente expansión de su producción se lograron tan sólo en un pequeño número de países desarrollados en los que ya existía capacidad de innovación tecnológica y una industria electrónica fuerte. La razón estriba en que, para el desarrollo y diseño

<sup>11</sup>En los últimos tiempos, varios productores importantes de tornos de diversos países de industrialización reciente, como la Argentina, el Brasil, la India, la República de Corea y la Provincia de Taiwán (China), han intentado pasar de la producción de tornos convencionales a la de tornos de control numérico utilizando unidades importadas.

de máquinas de CN, el know-how mecánico es menos importante que la capacidad para encontrar soluciones electrónicas y eléctricas. Es fundamental que la unidad de control (es decir, la parte electrónica) tenga una alta calidad en términos de fiabilidad y durabilidad ya que ello influye en el comportamiento funcional de la pieza y del servomecanismo. Por consiguiente, el diseño de la parte mecánica está muy condicionado por el perfeccionamiento de la unidad de control. Así pues, el proceso de diseño es mucho más complicado que en el caso de las máquinas tradicionales. El diseño de las máquinas herramienta ya no corre a cargo de ingenieros mecánicos con capacidad inventiva, sino que son obra de un equipo multidisciplinario que utiliza técnicas de ingeniería eléctrica y electrónica, así como conocimientos de computadoras y de servomecanismo. El perfeccionamiento de máquinas de CN depende también del grado de entusiasmo de las industrias mecánicas nacionales respecto de la introducción de nuevas tecnologías en sus líneas de producción, ya que debe existir una concatenación tecnológica estrecha entre los productores y los usuarios de las máquinas herramienta.

Sólo un pequeño número de países desarrollados cumplían esas condiciones y estaban en situación de llevar a cabo una expansión rápida de sus industrias de máquinas herramienta en la segunda mitad del decenio de 1970 para aprovecharse del rápido crecimiento de la demanda de máquinas de CN. Así pues, se registró una creciente tendencia a que se concentrasen todavía más en unos cuantos países desarrollados las ventajas comparativas en materia de máquinas herramienta, por lo que quedaron retrasados no sólo los países en desarrollo sino también muchos países desarrollados.

El espectacular crecimiento de las máquinas de CN provocó la transformación de los conceptos de fabricación de las industrias mecánicas en los países desarrollados, con lo cual se amplió todavía más la brecha tecnológica entre éstos y los países en desarrollo que permanecieron relativamente retrasados por lo que respecta a las aplicaciones de las computadoras y a la tecnología microelectrónica. El perfeccionamiento de las máquinas de CN protegió de la recesión a la industria de las máquinas herramienta en esos pocos países desarrollados y permitió que sus industrias mecánicas hicieran frente al desafío vigoroso de los países en desarrollo dentro del mercado internacional de productos mecánicos.

Otra consecuencia importante del perfeccionamiento de las máquinas de CN en los citados países fue que, a medida que se ampliaba la participación de esas máquinas en la producción total de máquinas herramientas, disminuyó la relación entre el valor agregado y la producción bruta en la industria de las máquinas herramienta. Esto se debió a que, excepto en empresas muy grandes, las unidades de CN son por lo general producto de empresas ajenas a la industria de la máquina herramienta, con la particularidad de que la unidad de control numérico representa, por término medio, entre un 15% y un 20% del precio de venta de una máquina de CN<sup>12</sup>.

En el período 1966-1981, la participación de las economías de mercado desarrolladas en la producción mundial de máquinas herramienta se mantuvo

<sup>12</sup>"Son las empresas de la electrónica y no las empresas tradicionales de las máquinas herramienta las que están conquistando la mayor proporción del mercado mundial de las máquinas herramienta más automatizadas" (Jones, *op. cit.*, p. 26).

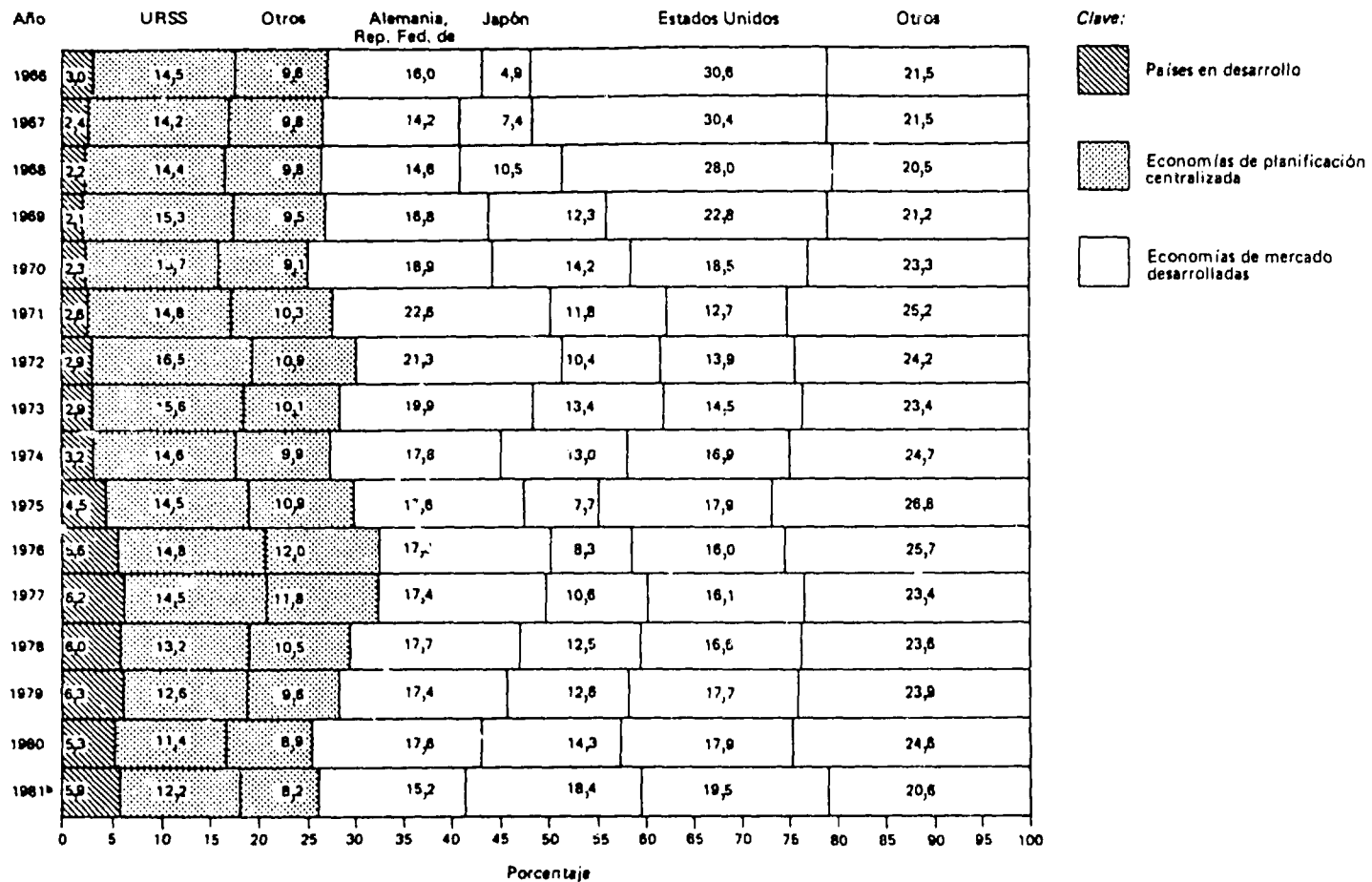
en un estrecho campo de variación entre el 70% y el 75%, con excepción de los años 1976 y 1977 en los que la industria de las economías de mercado desarrolladas sufrió más gravemente las consecuencias del estancamiento económico mundial. En cambio, a mediados del decenio de 1970 la participación de los países en desarrollo aumentó notablemente, al pasar de su nivel original de un 3% al 6%, a expensas de las economías de mercado desarrolladas, y permaneció en ese nivel del 6% hasta 1981. La participación de las economías de planificación centralizada se mantuvo en el 25% hasta 1975, aumentó ligeramente en 1976 y luego comenzó a disminuir a medida que se recuperaban las economías de mercado desarrolladas (véase figura IX). No obstante, considerando los países por separado, en los 15 años de referencia se produjeron relevos notables en los primeros puestos de la producción mundial como resultado de la evolución de la demanda de máquinas herramienta en los países desarrollados y las importantes diferencias registradas en materia de innovación. El Japón aumentó su participación al pasar de un promedio de 6,2% en 1966-1967 al 13,4% en 1979-1980, al tiempo que disminuían las participaciones del Reino Unido y de los Estados Unidos, que pasaban del 7,1% al 4,8% y del 30,5% al 17,8%, respectivamente. La participación de la República Federal de Alemania aumentó ligeramente, pasando del 15,1% al 17,5% en el mismo período. La participación de la URSS disminuyó ligeramente, desde un 14,4% al 12% (véanse detalles en el cuadro 43 que figura en el anexo de la segunda parte de este estudio).

La modificación de las participaciones en la producción mundial se debió, en gran medida al comportamiento exportador de esos países. La participación del Japón en las exportaciones mundiales totales de máquinas herramienta aumentó de un 3,4% en 1966-1967 al 12,6% en 1979-1980, en tanto que las de la República Federal de Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos disminuyeron, pasando del 32,2% al 25,9%, del 7,5% al 5,7% y del 11,4% al 7,9%, respectivamente. En consecuencia, el Japón pasó a ocupar el segundo puesto como exportador de máquinas herramienta, a continuación de la República Federal de Alemania, mientras que el Reino Unido y los Estados Unidos perdían sus posiciones punteras en los mercados mundiales de exportación (véanse figura X) y cuadro 43 del anexo).

### **C. Penetración del mercado y evolución de la ventaja comparativa**

El mercado internacional de máquinas herramienta ha crecido. En 1981, la participación de las exportaciones en la producción mundial de máquinas herramienta era del 43%, por lo que respecta al valor, mientras que en 1966 había sido del 28% (véase cuadro 26). Este aumento se debe a diversas razones. En primer lugar, si bien las industrias mecánicas se han difundido rápidamente por el mundo, la producción de máquinas herramienta se ha concentrado en un pequeño número de países. Segundo, los países productores de máquinas herramienta han experimentado crecientes dificultades en la utilización de su capacidad debido a la mala coyuntura económica y en consecuencia los fabricantes de máquinas herramienta han tratado cada vez más de buscar clientes en el extranjero. En tercer lugar, la diversificación y el

Figura IX. Distribución mundial de la producción bruta de máquinas herramienta<sup>a</sup>, en determinados países dentro de agrupaciones económicas, 1966-1981

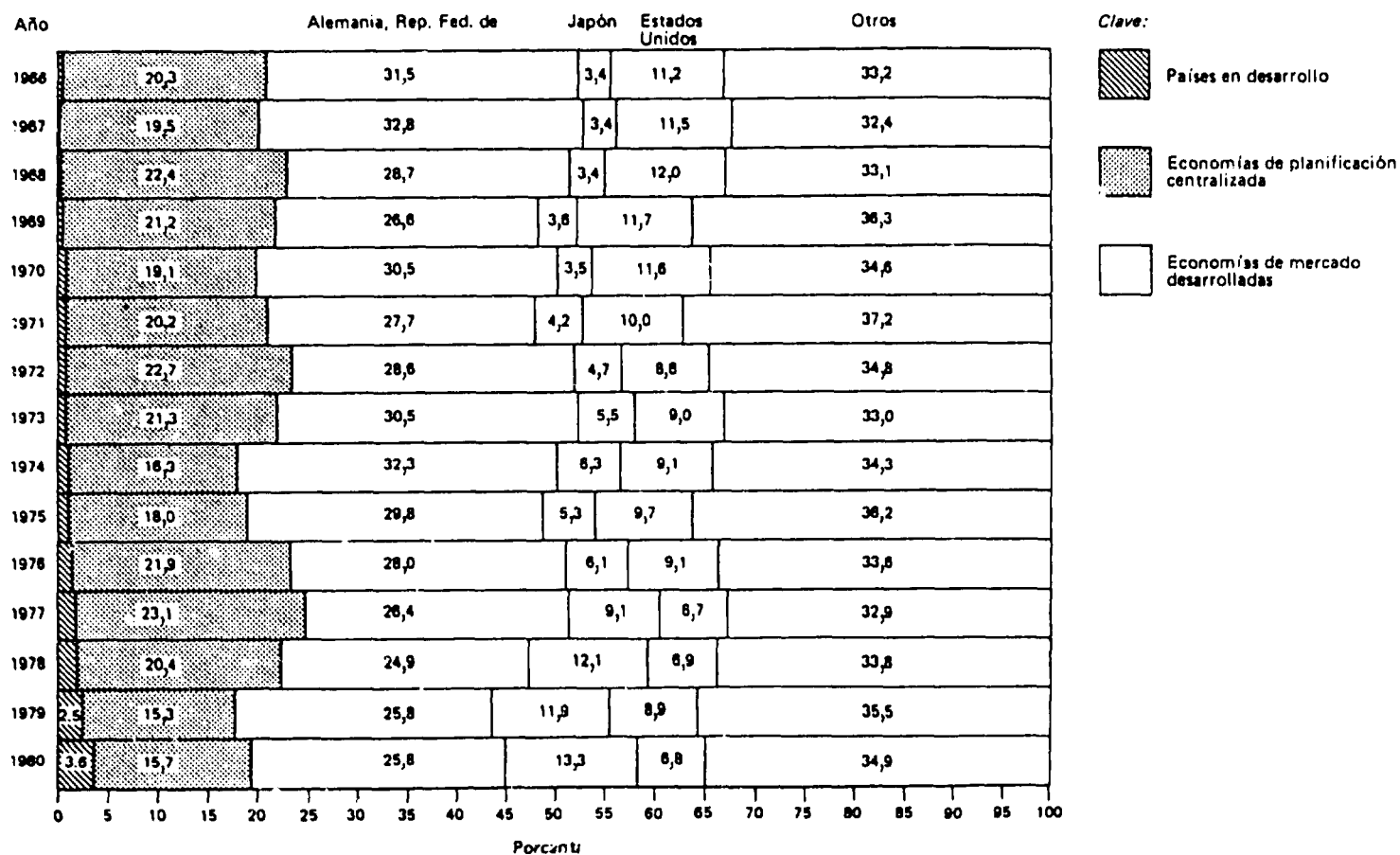


Fuente: Basada en datos presentados en *American Machinist*, varios números y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>A precios corrientes.

<sup>b</sup>Estimación.

Figura X. Distribución mundial de las exportaciones de máquinas herramienta, por país seleccionado dentro de agrupaciones económicas, 1966-1980



Fuente: Basada en Naciones Unidas, *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*, varios números; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas, y *American Machinist*, varios números.

progreso tecnológico han avanzado rápidamente dentro de las industrias mecánicas, lo cual ha acelerado el crecimiento de la demanda de máquinas herramienta muy sofisticadas, pero, tanto por razones técnicas como económicas, ningún país puede producir todas las máquinas herramienta que necesitan sus usuarios nacionales. Los mercados internacionales se han hecho más competitivos debido a la aparición de competidores internacionales nuevos y a que se han establecido industrias de sustitución de importaciones en los países que antes eran buenos clientes. Esto ha obligado a los países exportadores a lanzarse a una creciente especialización de productos en los que pueden tener ventaja comparativa, para poder sobrevivir en el mercado internacional. Por último, se ha registrado una reducción progresiva de las barreras arancelarias en muchos países, lo cual ha fomentado también el comercio internacional de las máquinas herramienta.

En consecuencia, incluso en los principales países productores de máquinas herramienta, han adquirido importancia no sólo las exportaciones sino también las importaciones de esas máquinas. En la mayoría de los países desarrollados, tanto la participación de las exportaciones en la producción como la participación de las importaciones en el consumo han mostrado tendencia a crecer, aunque el grado de dependencia del comercio (ya sea de importaciones o de exportaciones) varía de unos países a otros.

Uno de los métodos más ampliamente utilizados para evaluar el resultado de las exportaciones es el de la ventaja comparativa revelada, ya explicado en la primera parte del presente estudio. Ahora bien, la medición de la ventaja comparativa revelada no abarca la penetración del mercado. Los resultados y la evolución de la competitividad de la industria de la máquina herramienta de cada país en los mercados nacional y extranjeros puede medirse examinando la evolución de la penetración del mercado nacional por productos importados y la proporción de los productos de la industria de máquinas herramienta nacional que se exportan. La penetración del mercado nacional por bienes importados (o sea, la dependencia de las importaciones) se mide frecuentemente en función de la relación entre las importaciones y la demanda interna (o consumo interno aparente). Sin embargo, esto no tiene en cuenta el grado en que la industria nacional participa en las exportaciones. Si la industria nacional puede compensar las pérdidas internas mediante ventas en el extranjero, la penetración de las importaciones deberá ser menor que cuando no existe una expansión del comercio de exportación. Esto lleva a adoptar como medida de la penetración de las importaciones (o perturbación de la industria) la relación entre las importaciones y la oferta total, es decir, la relación entre las importaciones y la suma de la producción bruta nacional y las importaciones. Esa relación disminuye a medida que aumentan las exportaciones. Dando por supuesto una corriente positiva de importaciones, el aumento de la relación supera la unidad si disminuye la producción bruta. Por consiguiente, si el incremento de la relación supera la unidad, se considerará que ha ocurrido una perturbación del mercado en la industria<sup>11</sup>.

Del mismo modo, la relación entre exportaciones y producción bruta, que es la que se adopta corrientemente, pasa por alto el grado en que las importaciones de los mismos productos consiguen entrar en el país. Así pues, en lugar de utilizar esa relación, se utilizará la existente entre las exportaciones

<sup>11</sup>Véanse detalles en Tuong y Yeats, *op. cit.*, pp. 107-110.

y la suma de la producción bruta y las importaciones (o sea, la demanda total) para medir los resultados comerciales de la industria.

En el cuadro 44 (anexo de la segunda parte) se exponen los dos coeficientes (en porcentajes) de 35 países productores de máquinas herramienta en cuatro períodos seleccionados. La dependencia de importaciones y exportaciones varía ampliamente de unos países a otros y también de unos años a otros. Ahora bien, por término medio, pueden observarse en el período 1966 a 1980 las tendencias generales que se exponen seguidamente.

La participación de las exportaciones en la demanda total, o proporción de exportaciones, tendió a aumentar en las tres agrupaciones económicas (véase el cuadro 29, que resume la información del cuadro 44). En 1966-1967, solamente seis de las 19 economías de mercado desarrolladas registraron una proporción de exportaciones superior al 40%, en tanto que en 1979-1980 se registró en 11 de 18 países examinados. En particular, España, Francia, el Japón y Suecia lograron un aumento notable de la proporción de exportaciones. Entre las siete economías de planificación centralizada, el número de países cuya proporción de exportaciones era superior a 40% pasó de uno a dos. Se observó un rápido incremento de la proporción de exportaciones en Checoslovaquia y en la República Democrática Alemana. Por lo que respecta al mundo en desarrollo, cuatro países o territorios (Argentina, la India, Singapur y la Provincia de Taiwán (China)) registraron una proporción de exportaciones del 10% o más en 1979-1980, mientras que en 1966-1967 no se había registrado en ningún país.

Por lo que respecta a la participación de las importaciones en la oferta total, o sea, la proporción de importaciones, varían ampliamente de unos países a otros no sólo el nivel sino también las tendencias, debido en parte a que el nivel de las importaciones depende considerablemente de la demanda interna, que fluctúa según la situación económica general del país. La proporción de importaciones de la República Federal de Alemania, la República Democrática Alemana, la URSS y los Estados Unidos tendió a aumentar a partir de niveles

**Cuadro 29. Proporciones de exportación e importación de máquinas herramienta, por agrupación económica, 1966-1967 y 1979-1980<sup>a</sup>**

(Porcentaje)

Agrupación económica <sup>b</sup>	Relación entre exportaciones y suma de producción bruta e importaciones		Relación entre importaciones y suma de producción bruta e importaciones	
	1966-1967	1979-1980	1966-1967	1979-1980
Economías de mercado desarrolladas (17) <sup>c</sup>	27,6	39,4	40,7	41,0
Economías de planificación centralizada (7)	24,0	31,6	35,9	40,4
Países en desarrollo (8)	1,3 <sup>d</sup>	15,3	71,4 <sup>d</sup>	52,2

Fuente: Datos presentados en el cuadro 44 del anexo.

<sup>a</sup>Promedios de ponderación igual.

<sup>b</sup>Las cifras entre paréntesis indican el número de países de la muestra en cada agrupación.

<sup>c</sup>Se han excluido a Finlandia, Nueva Zelanda y Sudáfrica.

<sup>d</sup>La producción bruta y las exportaciones de Singapur y la Provincia de Taiwán (China) se consideraron nulas.

relativamente bajos en 1966-1967 (es decir, ocurrió una penetración de importaciones). En Italia y el Japón siguió disminuyendo la proporción de importaciones. Entre los países y territorios en desarrollo con mayor importancia en la producción de máquinas herramienta, los de Asia (China, con exclusión de la Provincia de Taiwán, la India, la República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China)) redujeron considerablemente su proporción de importaciones, en tanto que los de América Latina (la Argentina y el Brasil), en los que la sustitución de importaciones había ya progresado a un nivel relativamente elevado a finales del decenio de 1960, registraron tendencia a aumentar su proporción de importaciones.

Una modificación de la diferencia entre los dos coeficientes (es decir, una modificación de la relación de exportaciones netas y la suma de la producción y las importaciones, o la oferta total) entraña un cambio de la ventaja comparativa del país en el mercado internacional de las máquinas herramienta. Durante el decenio de 1970, seis economías de mercado desarrolladas —Australia, Dinamarca, los Estados Unidos, el Reino Unido, Sudáfrica y Yugoslavia— registraron una reducción en la relación entre exportaciones netas y oferta total, en tanto que las otras 14 economías de mercado desarrolladas registraban un aumento. Lo más espectacular fue el aumento registrado por el Japón. Entre las siete economías de planificación centralizada, solamente Checoslovaquia y Rumania registraron un aumento de la relación entre exportaciones netas y oferta total. Entre los siete países en desarrollo más importantes, la Argentina fue el único país en que no aumentó el coeficiente. El aumento registrado por la Provincia de Taiwán (China) fue comparable al registrado por el Japón. Según este método de medición (la relación de exportaciones netas y la oferta total o demanda total), los cuatro proveedores más importantes del mundo de máquinas herramienta en 1979-1980 fueron, por este orden, Suiza, la República Federal de Alemania, la República Democrática Alemana y el Japón.

Como ya se ha observado, la industria de la máquina herramienta es antigua, pero tiene gran densidad de tecnología. Un continuo desarrollo del producto hace que esta industria sea calificada de industria no normalizada. En esa esfera se tiende a que la ventaja comparativa resida tan sólo en unos cuantos países altamente desarrollados porque se determina principalmente por la disponibilidad de recursos humanos y la capacidad de innovación. Teniendo en cuenta la gran relación entre productores y usuarios de máquinas herramienta en materia de I y D y particularmente de diseño, es evidente que la ventaja comparativa en máquinas herramienta y en productos mecánicos en general son interdependientes. Los países con una industria de máquinas herramienta tecnológicamente avanzada tienen, en cierta medida, una ventaja comparativa en los productos de ingeniería mecánica en general. En cambio, los países que dependen de la importación de máquinas herramienta avanzadas tienden a experimentar un cierto retraso en la difusión de las últimas tecnologías mecánicas y, en consecuencia, se encuentran en situación desventajosa por lo que se refiere a los productos de la ingeniería mecánica.

A medida que se incorporaban al mercado mundial de las máquinas herramienta en el decenio de 1970 varios países en desarrollo, adquirieron mayor importancia los costos comparativos para determinar la ventaja comparativa de las exportaciones de un país de ciertos tipos de máquinas



herramienta. En consecuencia, la gama de productos de la industria en la que existe ventaja comparativa en los países desarrollados se ha reducido a las máquinas cuya producción exige gran densidad de tecnología. Este hecho, junto con la decreciente demanda de máquinas menos avanzadas en el mercado nacional, ha incrementado la presión sobre las industrias de máquinas herramienta de los países desarrollados para que procedan a ajustes estructurales.

El índice de la ventaja comparativa revelada<sup>14</sup> en máquinas herramienta indica el éxito relativo de las máquinas herramienta de un país en el mercado mundial de exportación. Este éxito viene determinado por diferencias de precio y otras diferencias de factores no relacionadas con el precio existentes entre los diversos países. Las cifras de índices de ventaja comparativa revelada que se presentan en el cuadro 45 del anexo no incluyen las exportaciones de las economías de planificación centralizada porque se carece de datos sobre sus exportaciones de productos manufacturados en general. Así pues, los totales mundiales de exportaciones de máquinas herramienta y de exportaciones de bienes manufacturados excluyen las exportaciones de las economías de planificación centralizada. Si bien los datos relativos a las exportaciones que se han utilizado hasta ahora se refieren sólo a los países en los que la producción de máquinas herramienta era importante, en los cuadros 45 y 46 del anexo se han incorporado datos de exportación de otros países. En varios países en desarrollo que figuran en esos cuadros, no parece existir capacidad de producción de máquinas herramienta. Por consiguiente, las exportaciones de esos países pueden considerarse como reexportaciones o exportaciones de máquinas herramienta usadas.

En la exportación de máquinas herramienta, hay grandes diferencias entre la ventaja comparativa revelada de los pocos países desarrollados que ocupan los primeros lugares y el resto de los países. Ningún país en desarrollo tiene una ventaja comparativa revelada por lo que respecta a las máquinas herramienta en general. Dentro de toda la rama de la maquinaria no eléctrica, el grupo de productos de las máquinas herramienta ha sido uno de los más lentos en registrar una desviación de la ventaja comparativa revelada desde los países desarrollados a los países en desarrollo.

En 1970-1971, sólo cinco países (la República Federal de Alemania, España, Italia, el Reino Unido y Suiza) registraron un índice de ventaja comparativa revelada superior a la unidad, el valor "normal". De aquéllos, Suiza registró un notable valor de 4,0, seguida de la República Federal de Alemania (2,2). De las 18 restantes economías de mercado desarrolladas, 12 países registraron un índice inferior a 0,5, lo cual es prueba de una clara desventaja comparativa. Ninguno de los 41 países en desarrollo incluidos en la muestra registraron un índice superior a 0,5. De hecho, sólo 8 países en desarrollo registraron un valor apreciable de 0,05 o más.

Entre 1970-1971 y 1978-1979, en casi la mitad de los 23 países desarrollados el índice decreció, con tendencia general hacia 1,0. Entre los cinco países que habían registrado un índice de ventaja comparativa revelada superior a la unidad en 1970-1971, sólo España aumentó su índice, en tanto que el Reino Unido se convirtió en un país sin ventaja comparativa alguna en materia de máquinas herramienta. El aumento del índice del Japón fue

<sup>14</sup>Véase la definición en la nota 7 de pie de página del capítulo III.

espectacular. Los aumentos de Yugoslavia y Austria también fueron considerables. En 1978-1979, Suiza (4.0) y la República Federal de Alemania (1.9) todavía mantuvieron su elevada ventaja comparativa, seguidas por España (1.6), el Japón (1.4), Italia (1.3), Austria (1.1) y Yugoslavia (1.1).

El precio medio unitario de las exportaciones de máquinas herramienta es un índice de su promedio de complejidad. Un aumento del precio unitario entraña un aumento del grado medio de sofisticación de las máquinas herramienta, aunque también sufre la influencia de las variaciones de los tipos de cambio y las reducciones de costos. Por lo que respecta a las economías de mercado desarrolladas cuando menos, el aumento del precio unitario de las exportaciones, que entraña un aumento del grado de sofisticación, contribuyó de manera importante a la modificación de su ventaja comparativa revelada. Sin excepción alguna, todos los países que registraron un aumento de la ventaja comparativa revelada entre 1970 y 1979 hasta un nivel superior a la unidad (por ejemplo, Austria, España, el Japón y Yugoslavia) también habían registrado los aumentos más rápidos del precio unitario de las exportaciones durante el mismo período. Los dos países que mantuvieron un índice de ventaja comparativa revelada elevado, pese a un ligero descenso (es decir, la República Federal de Alemania y Suiza), también registraron un rápido aumento del precio unitario de las exportaciones (véase cuadro 30).

Cuadro 30. Valor unitario medio<sup>a</sup> de las exportaciones de máquinas herramienta de determinados países, 1970-1971 y 1978-1979

País	Valor unitario de exportación (miles de dólares)		Relación entre valor unitario de exportación y valor unitario de importación	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Alemania, República Federal de	3,88	11,60	1,33	1,36
Argentina	2,46	4,50	0,56	0,55
Austria	3,23	10,70	1,03	1,10
Bélgica y Luxemburgo	2,51	6,43	0,94	0,78
Brasil	1,63	3,88	0,41	0,37
Dinamarca	1,94	5,10	0,61	0,70
España	1,55	4,86	0,46	0,48
Estados Unidos	...	6,08 <sup>c</sup>	...	1,15 <sup>c</sup>
Francia	3,44	8,69	1,01	0,99
Italia	2,89	7,15	0,94	1,12
Japón	2,32	7,37	0,51	0,58
Países Bajos	2,67	5,56	0,98	0,72
Portugal	1,65	3,91	0,62	0,55
Reino Unido	2,64	6,54	0,70	0,74
República de Corea	1,92 <sup>b</sup>	3,60	...	0,48
Suecia	3,11	6,35	0,99	0,72
Suiza	6,23	22,07	1,80	2,27
Yugoslavia	1,92	6,01	0,59	0,63

Fuente: Datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Precio por tonelada métrica.

<sup>b</sup>Solamente 1970.

<sup>c</sup>Solamente 1978.

Durante el mismo período, registraron un aumento del índice 32 de los 41 países en desarrollo, incluidos todos los principales exportadores. No obstante, ninguno de esos países consiguió llegar a un valor del 0,5 en 1978-1979. En 1978-1979, el índice más elevado fue 0,472, registrado por la India.

En el cuadro 31 se resumen estos cambios del índice de ventaja comparativa revelada por agrupación económica<sup>15</sup>. Las economías de mercado desarrolladas se dividen en cuatro subgrupos, según el tamaño de la población y la antigüedad de su desarrollo manufacturero. Los países en desarrollo se dividen en dos grupos, a saber, los países de industrialización reciente y otros países en desarrollo. Ese resumen permite apreciar ciertas características. En primer lugar, se observa una relación positiva entre la ventaja comparativa revelada y la antigüedad de la historia del desarrollo, particularmente en 1970-1971. En segundo lugar, en todos los grupos, excepto las economías de mercado desarrolladas industrialmente maduras, la ventaja comparativa revelada tendió a aumentar más rápidamente en los países cuya ventaja comparativa revelada había sido relativamente baja en 1970-1971 que en los que tenían una ventaja comparativa revelada relativamente alta. En tercer lugar, por lo que respecta a las economías de mercado desarrolladas, se observan variaciones más amplias de ventaja comparativa revelada entre los

**Cuadro 31. Índice promedio de la ventaja comparativa revelada, por agrupación económica, 1970-1971 y 1978-1979**

Agrupación económica <sup>d</sup>	1970-1971		1978-1979	
	Índice promedio de ventaja comparativa revelada	Coefficiente de variación	Índice promedio de ventaja comparativa revelada	Coefficiente de variación
Economías de mercado desarrolladas industrialmente maduras:				
Grandes (5) <sup>b</sup>	1,316	0,387	1,094	0,447
Pequeñas (7) <sup>c</sup>	0,969	1,309	0,996	1,271
Economías de mercado desarrolladas de industrialización reciente:				
Grandes (4) <sup>d</sup>	0,676	0,728	1,147	0,410
Pequeñas (7) <sup>e</sup>	0,075	1,042	0,104	0,462
Países de industrialización reciente (13) <sup>f</sup>	0,082	1,472	0,159	1,123
Otros países en desarrollo (28)	0,019	2,781	0,028	2,289

Fuente: Basado en datos que se presentan en el cuadro 45 del anexo.

<sup>a</sup>Las cifras entre paréntesis indican el número de países de cada grupo o subgrupo. Se omiten las economías de planificación centralizada por falta de datos pertinentes.

<sup>b</sup>República Federal de Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y Estados Unidos.

<sup>c</sup>Austria, Bélgica y Luxemburgo, Dinamarca, Noruega, Países Bajos, Suecia y Suiza.

<sup>d</sup>Canadá, España, Japón y Yugoslavia.

<sup>e</sup>Australia, Finlandia, Grecia, Irlanda, Israel, Nueva Zelandia y Portugal.

<sup>f</sup>Véase la definición en las notas explicativas.

<sup>15</sup>Por falta de datos se excluyen las economías de planificación centralizada.

países pequeños que entre los países grandes. En cuarto lugar, los países de industrialización reciente han tenido por término medio una ventaja comparativa revelada superior a la de las economías de mercado desarrolladas de industrialización reciente más pequeñas. Por último, y esto es lo más importante, todas las grandes economías de mercado desarrolladas de industrialización reciente aumentaron su ventaja comparativa revelada y, por término medio, ese incremento fue notable.

#### D. Comercio intraindustrial

Como ya se ha indicado, ningún país puede producir económicamente todos los tipos de máquinas herramienta que necesitan los usuarios de su mercado interno. Más aún, a medida que progresa la sustitución de importaciones y aumenta por consiguiente la necesidad de exportar, los fabricantes de máquinas herramienta tienden a especializarse todavía más en un limitado abanico de productos en el que pueden tener ventajas comparativas. Así pues, la modificación de la ventaja comparativa (o de la desventaja) ha servido de acicate para una división internacional del trabajo en la producción de máquinas herramienta: por ejemplo, la producción de máquinas herramienta avanzadas en los países desarrollados y la de máquinas herramienta normalizadas menos complejas en los países en desarrollo. La creciente diferenciación y especialización de productos entre países ha dado lugar a un comercio intraindustrial cada vez mayor y muy importante<sup>16</sup>. Otro importante factor que influye en el comercio intraindustrial de máquinas herramienta es la economía de escala, que afecta en particular a los países con mercados internos pequeños entre los que se encuentran la mayoría de los países en desarrollo. Ahora bien, cabe señalar que todo lo dicho se aplica tan sólo a una situación de comercio libre. En varios países en desarrollo, en los que la industria de la máquina herramienta está protegida arancelariamente para fomentar la sustitución de importaciones, el comercio intraindustrial tiende a ser menor que lo que habría sido en otro caso.

En el cuadro 46 del anexo se exponen las cifras correspondientes a la relación entre las exportaciones netas (exportaciones menos importaciones) y el comercio total (exportaciones más importaciones), que corresponden implícitamente al índice de comercio intraindustrial. Esas cifras se refieren a las máquinas herramienta en general y no distinguen entre diferentes tipos de máquinas, aunque como ya se ha dicho, las máquinas herramienta son muy heterogénea. En términos generales, los países desarrollados muy industrializados exportan máquinas avanzadas e importan máquinas de tipo corriente, en tanto que ocurre lo contrario en el caso de los países de industrialización reciente y los países desarrollados menos industrializados. No obstante, la especialización de productos en las exportaciones varía de unos países a otros. El comercio intraindustrial en la industria de la máquina herramienta es, en gran medida, resultado de proporciones de factores que varían más dentro de las industrias que entre unas industrias y otras, según se definen de acuerdo con las categorías de datos.

<sup>16</sup>Véase la definición en las notas 5 y 8 de pie de página, del capítulo III.

El éxito exportador de un país depende mucho de la especialización específica de ese país en lo que respecta a los productos de exportación. Como ya se ha señalado, casi todas las importaciones de máquinas herramienta que realizan los países desarrollados proceden de otros países desarrollados y es mínima la proporción de importaciones procedentes de países en desarrollo. Entre los países desarrollados, algunos exportan máquinas de precio relativamente elevado e importan máquinas de precio relativamente bajo, en tanto que otros hacen al revés, es decir, exportan máquinas de precio relativamente bajo e importan máquinas relativamente caras. Por ejemplo, en 1978-1979, el precio medio por tonelada de máquinas herramienta exportadas por el Japón fue sólo un 58% del de las máquinas herramienta importadas por ese país, lo cual indica que la pauta comercial del país consiste en exportar máquinas baratas e importar máquinas muy complejas. Por el contrario, el precio unitario medio de las exportaciones de Suiza fue superior en más de un 100% al de la de las importaciones de ese país. Por lo que respecta a los países en desarrollo y a las economías de mercado desarrolladas menos industrializadas, como son España, Portugal y Yugoslavia, los precios por tonelada de las exportaciones fueron considerablemente inferiores a los de las importaciones (véase cuadro 30).

El precio medio por tonelada puede indicar el grado de sofisticación de las máquinas herramienta, pero no su tamaño medio. El precio por tonelada de las máquinas grandes puede ser inferior al de las máquinas pequeñas, aun cuando el grado de complejidad sea más o menos el mismo. Sólo se dispone de los precios unitarios de exportación e importación de máquinas herramienta correspondientes a unos cuantos países. En 1978, el precio medio unitario de las máquinas herramienta exportadas por los Estados Unidos fue de 2.987 dólares, dos veces y media más que el costo unitario de las importaciones realizadas por ese país. En cambio, en la India, el precio unitario medio de exportación en aquel mismo año fue de 307 dólares, lo cual representaba solamente un 3% del costo unitario de las importaciones.

Como ya se indicó en la primera parte de este estudio, el comercio intraindustrial, al igual que la ventaja comparativa, es una consecuencia importante del proceso de reestructuración. El cuadro 32 indica la existencia de una clara relación positiva entre el nivel de comercio intraindustrial de máquinas herramienta y el nivel de desarrollo económico. Eso es consecuencia de que, a medida que se desarrollan las economías, también se desarrolla la diferenciación de productos (por calidad y rendimiento de las máquinas) y la especialización en líneas de productos muy restringidas<sup>1</sup>. No obstante, contra lo que se esperaba, el comercio intraindustrial tendió a disminuir entre 1970-1971 y 1978-1979 en las economías de mercado desarrolladas menos maduras, las economías de planificación centralizada y los países en desarrollo, aparte de los países de industrialización reciente. En el primero de esos grupos, la disminución del comercio medio intraindustrial fue consecuencia del considerable descenso que ese comercio sufrió en Portugal, país en el que aumentó el déficit del comercio intraindustrial, y en España, cuya balanza de comercio intraindustrial mejoró notablemente. En el grupo de siete economías de planificación centralizada, cuatro países registraron una disminución del comercio intraindustrial como consecuencia de una creciente dependencia de la

<sup>1</sup> En los datos comerciales relativos a las máquinas herramienta (CPC 7151) no se incluyen las piezas y componentes de máquinas herramienta.

**Cuadro 32. Comercio medio intraindustrial<sup>a</sup> de máquinas herramienta, por agrupación económica, 1970-1971 y 1978-1979<sup>b</sup>**

(Porcentaje)

Agrupación económica <sup>c</sup>	1970-1971	1978-1979
Economías de mercado desarrolladas industrialmente maduras (18)	54,1	56,4
Economías de mercado desarrolladas de industrialización reciente (muestra comparativa)(6) <sup>d</sup>	26,7	25,4
Economías de planificación centralizada (7)	62,6	61,6
Países de industrialización reciente (13)	9,0	16,9
Otros países en desarrollo (15) <sup>e</sup>	4,1	3,4

*Fuente:* Basado en datos que figuran en el cuadro 46 del anexo y en varios números de *American Machinist*.

<sup>a</sup>Véase una definición de la medida del comercio intraindustrial en las notas 5 y 8 a pie de página, en el capítulo III.

<sup>b</sup>Promedios de ponderación igual.

<sup>c</sup>Las cifras entre paréntesis indican el número de países incluidos en cada agrupación.

<sup>d</sup>España, Grecia, Israel, Portugal, Sudáfrica y Yugoslavia.

<sup>e</sup>Se excluyen los países que no han facilitado datos de exportación.

importación, aunque en la República Democrática Alemana aumentó el dominio de las exportaciones. En el grupo de 15 países en desarrollo, aparte de los de industrialización reciente, sólo 4 países relativamente más industrializados del grupo (Costa de Marfil, Kenya, Pakistán y Túnez) registraron un aumento del comercio intraindustrial. En los 11 países restantes de la muestra las exportaciones fueron por lo general insignificantes y no pudieron compensar un rápido aumento de las importaciones. En esos países no existía todavía a nivel significativo capacidad de producción ni capacidad de exportación y el volumen de importaciones, que también era pequeño, fluctuó ampliamente de unos años a otros, por lo que también tendió a fluctuar anualmente su comercio intraindustrial.

El comercio intraindustrial en las economías de planificación centralizada fue, por término medio, excepcionalmente grande. Ello se debe probablemente a que ya estaba muy avanzada la especialización de productos debido al fuerte sistema de asignaciones industriales entre esos países.

Varios exportadores importantes de máquinas herramienta no tuvieron mucho comercio intraindustrial y, además, éste registró una tendencia decreciente, pese a que muchos de esos países están muy desarrollados e industrializados; tal es el caso, por ejemplo, de la República Democrática Alemana, la República Federal de Alemania, el Japón y Suiza. Esa situación fue resultado de su notable éxito exportador, junto con un bajo crecimiento de la demanda de importaciones. Esos países lograron con relativa facilidad un ajuste estructural dentro de la industria de las máquinas herramienta en favor de máquinas de CN y otras máquinas avanzadas cuya demanda en todo el mundo creció rápidamente. Cabe señalar también que esos países tenían una mayor tradición de diferenciación y especialización de productos en esos tipos

de máquinas y que, por consiguiente, las presiones para la reconversión de su industria eran pequeñas. Partiendo con una ventaja tecnológica, la balanza de comercio intraindustrial en esos países mejoró todavía más, al punto de que en 1979 el excedente del comercio intraindustrial como porcentaje de su comercio total (importaciones más exportaciones) aumentó a más del 60% y, por lo tanto, el índice de comercio intraindustrial bajó a menos del 40% (véase cuadro 47 del anexo).

El comercio intraindustrial entre países desarrollados y países en desarrollo fue pequeño, si bien tendió a aumentar en un número limitado de países. El comercio de los países desarrollados con los países en desarrollo consistió principalmente en exportaciones, mientras que el comercio de los países en desarrollo con los países desarrollados fue principalmente de importación. Durante el decenio de 1970, de las 22 economías de mercado desarrolladas participantes en la muestra, 16 países aumentaron su comercio intraindustrial con los países en desarrollo. No obstante, este comercio era todavía pequeño en comparación con su comercio intraindustrial con los países desarrollados. En 1979, sólo seis de los 22 países registraron un comercio intraindustrial con los países en desarrollo superior al 10%. Esos seis países eran Austria, el Canadá, los Estados Unidos, Grecia, Israel y Nueva Zelandia, y de ellos Austria, Israel y Nueva Zelandia arrojaron un déficit en el comercio intraindustrial con los países en desarrollo.

El comercio intraindustrial entre los 35 países en desarrollo de la muestra y los países desarrollados (economías de mercado desarrolladas y economías de planificación centralizada) durante el decenio de 1970 mostró las características que se reseñan a continuación. Ningún país en desarrollo registró un comercio intraindustrial dominado por las exportaciones con las economías de mercado desarrolladas ni con las economías de planificación centralizada. Se notó una tendencia general hacia el incremento del comercio intraindustrial tanto con las economías de mercado desarrolladas como con las economías de planificación centralizada. No obstante, en la mayoría de los 35 países, el incremento del comercio intraindustrial con las otras dos agrupaciones económicas fue insignificante o nulo. La India y Singapur fueron las únicas excepciones. En 1978-1979, el índice de comercio intraindustrial de la India con las economías de mercado desarrolladas y con las economías de planificación centralizada fue aproximadamente del 30%, y el índice de comercio intraindustrial de Singapur con las economías de mercado desarrolladas fue del 40%.

Así pues, el comercio intraindustrial de máquinas herramienta entre los países desarrollados y los países en desarrollo se limita a unos cuantos países. La mayoría de los países en desarrollo han quedado retrasados en la creciente división internacional del trabajo, concepto todavía limitado a los países desarrollados por lo que respecta a las máquinas herramienta como productos acabados.

### **E. Experiencias recientes de la industria de las máquinas herramienta en el Japón, el Reino Unido y los Estados Unidos**

Se han elegido estos tres países para un análisis más a fondo con objeto de exponer ciertas pautas de crecimiento recientes que se observan en la industria de las máquinas herramienta en países que ocupan lugares importantes en ese

terreno. El Japón constituye un caso típico, por cuanto logró superar con un cambio de política la crisis ocurrida a mediados del decenio de 1970 en la industria, pasando de la orientación hacia el mercado interno a la orientación hacia la exportación y adaptándose a la nueva estructura de la demanda mediante actividades de I y D y especialización de productos. Los Estados Unidos son un país en el que esa industria, tradicionalmente orientada hacia el interior, sufrió las consecuencias de una importante reducción de la demanda interna a mediados del decenio de 1970 y no pudo realizar un ajuste estructural rápido para adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios de máquinas herramienta. El Reino Unido es un caso típico de país en el que la ventaja comparativa del tipo de máquina herramienta tradicionalmente producida ha ido disminuyendo y en el que se han registrado dificultades estructurales y técnicas para desviar las líneas de producción hacia máquinas más avanzadas y más competitivas.

### ***El Japón***

Al igual que en otros muchos países, en el Japón los años 1975 y 1976 fueron probablemente los peores años de la historia de su industria de máquinas herramienta. En esos dos años surgieron en la industria grandes presiones en favor de una reconversión. Los fabricantes de máquinas herramienta tuvieron que renunciar a la producción en serie y dejar sin empleo a una parte considerable de su mano de obra o, en el peor de los casos, tuvieron que cerrar o vender las fábricas. Se produjeron varias bancarrotas, incluso en grandes empresas. No obstante, la mayor parte de las empresas importantes no cejaron en sus esfuerzos de I y D, encaminados a crear nuevos productos, especialmente máquinas de CN, para satisfacer las cambiantes demandas de sus industrias usuarias. Por otra parte, modificaron también espectacularmente su estrategia básica, pasando de una orientación hacia el interior a la promoción de las exportaciones, lo cual entrañó la creación de una serie de empresas filiales de venta en el extranjero. Al mismo tiempo, muchas empresas extranjeras cerraron sus puertas y se retiraron del país debido a la escasez de demanda local. Los esfuerzos por reconvertirse, principalmente en la industria automotriz y en las industrias mecánicas pequeñas y medianas, estimularon la demanda de máquinas herramienta. Apoyándose también en la existencia de una industria electrónica fuerte, en calidad de industria concatenada regresivamente, empezó a crecer rápidamente en el Japón la producción de máquinas herramienta. Particularmente notable fue la expansión de la capacidad de producción de máquinas herramienta de CN, y en especial de tornos de CN baratos y centros de mecanizado. El rápido desarrollo de la tecnología de control numérico y la expansión de la capacidad de producción en el país permitieron también una asombrosa expansión de las exportaciones en los últimos años del decenio de 1970, lo cual, a su vez, dio lugar a nuevos incrementos en la capacidad de producción, con las consiguientes ventajas de costo para el país.

Hasta mediados del decenio de 1970, el crecimiento de la producción japonesa había sido espoleado por el crecimiento de la demanda interna, en tanto que las exportaciones desempeñaban una función amortiguadora cuando se estancaba la demanda interna. Ahora bien, a medida que empezaron a



aplicarse en la segunda mitad del decenio de 1970 en las industrias automotriz y aeroespacial de los Estados Unidos y Europa los programas de renovación de equipo encaminados a ahorrar mano de obra en las industrias mecánicas pequeñas y medianas y para hacer frente a la desviación de la producción hacia automóviles y aeronaves que ahorrasen energía, empezaron a crecer rápidamente las exportaciones japonesas de máquinas herramienta, particularmente de máquinas de CN, absorbiendo el exceso de capacidad de producción provocada a mediados del decenio por la rápida caída de la demanda interna<sup>12</sup>. Como muestra el cuadro 33, hasta mediados del decenio de 1970 el crecimiento del consumo interno y el crecimiento de las exportaciones tenían una correlación negativa, pero el rápido crecimiento de las exportaciones a finales del decenio fue independiente del consumo interno y, al mismo tiempo, empezó a crecer rápidamente la dependencia de las exportaciones.

**Cuadro 33. Las máquinas herramienta en el Japón: Participación de las exportaciones en la producción bruta y tasas de crecimiento anual del consumo aparente y las exportaciones, 1966-1980<sup>a</sup>**  
(Porcentaje)

Año	Participación de las exportaciones en la producción bruta	Tasa de crecimiento anual del consumo	Tasa de crecimiento anual de las exportaciones
1966	19,2	-10,2	47,3
1967	12,7	76,3	10,3
1968	9,9	60,2	9,1
1969	9,1	27,3	23,4
1970	8,2	28,7	16,4
1971	12,0	-17,8	23,2
1972	16,3	-13,8	25,6
1973	14,6	64,9	51,9
1974	18,7	3,7	43,5
1975	33,9	-42,3	0,7
1976	35,4	-2,5	17,6
1977	38,5	33,6	68,2
1978	48,7	21,8	66,5
1979	42,7	39,2	33,0
1980	39,8	39,1	12,6

Fuente: *American Machinist*, varios números.

<sup>a</sup>Basado en dólares corrientes.

Las fortunas de la industria en el Japón dependieron de varios factores. En primer lugar, la poderosa industria automotriz estaba en situación de iniciar el rápido perfeccionamiento tecnológico de máquinas herramienta hacia la automatización y una mayor eficiencia. En segundo lugar, se redujeron los costos de producción por unidad fabricada gracias a la producción en series muy largas, la normalización de productos y las operaciones para ahorrar

<sup>12</sup>Es evidente que los rápidos cambios de modelo y la frecuente creación de nuevos modelos en la industria automotriz japonesa y de los Estados Unidos, en comparación con las de otros países, han tenido una gran influencia en el fomento de la demanda de máquinas herramienta.

mano de obra<sup>19</sup>. En tercer lugar, el mercado mundial para el tipo de máquinas que el Japón habían empezado a crear rápidamente (es decir, pequeños tornos de CN y centros de mecanizado baratos que las pequeñas empresas mecánicas podían comprar) era menos competitivo y además crecía velozmente. En cuarto lugar, el sistema de ventas en todo el mundo y las redes de servicio posventa estaban ya bien establecidos, creadas por los propios productores de máquinas herramienta o por grandes empresas comercializadoras<sup>20</sup>. En quinto lugar, los fabricantes de máquinas herramienta estaban en situación de servir pronto los pedidos, gracias en gran medida a la normalización de productos. Por último, cosa que probablemente es la más importante, existía una fuerte vinculación entre la industria de la electrónica, particularmente la industria fabricante de unidades de control numérico, y la industria de las máquinas herramienta. La proximidad geográfica y las relaciones de diseño, que databan de antiguo, entre productores de unidades de CN y fabricantes de máquinas herramienta dieron lugar a grandes ventajas de costos y tecnología en la producción de máquinas de CN. No cabe duda de que esto aceleró la especialización de la industria de las máquinas herramienta del país en máquinas de control numérico y aceleró también la consiguiente demanda de estas máquinas.

En 1980, había por lo menos siete fabricantes de unidades de CN en Japón. De éstos, uno era con mucho el más importante fabricante de unidades de CN de todo el mundo. La empresa representaba aproximadamente el 60% de la producción total de unidades de CN (en términos de números) del país<sup>21</sup>. De 1970 a 1975, la producción de unidades de CN en esa empresa fluctuó entre 958 y 3.031 unidades, pero a partir de 1975 la producción aumentó sostenidamente cada año, llegando en 1981 a un total provisional de 22.000 unidades. En 1979, la mencionada empresa vendió 14.235 unidades, en tanto que el fabricante europeo más importante vendía 4.000 unidades. Ahora bien, de las 4.000 unidades vendidas por el fabricante europeo, 2.500 habían sido fabricadas de hecho por la empresa japonesa, cuyos derechos de distribución en Europa tenía la empresa europea. Se calcula que la producción de la empresa japonesa en 1978, cifrada en 9.500 unidades de CN, representa aproximadamente el 40% o más de la producción mundial total de aquel año. Gracias principalmente a la contribución de esta empresa, la producción japonesa de unidades de CN aumentó en más de 10 veces entre 1975 y 1980 para situarse en torno a las 28.000 unidades. En 1980 esta capacidad de producción era considerablemente mayor que la demanda interna, que se situaba en torno a 22.000 unidades<sup>22</sup>.

<sup>19</sup>Se calcula que los costos unitarios en el Japón han sido solamente la mitad que en los Estados Unidos (*American Machinist*, diciembre 1981, p. 51).

<sup>20</sup>Muchos de los fabricantes de máquinas herramienta del Japón empezaron a exportar sus productos por conducto de empresas comercializadoras en el decenio de 1960, aprovechando una red mundial bien establecida por esas empresas. No obstante, a medida que aumentaban las exportaciones descubrieron que la eficacia de las empresas comercializadoras era limitada, particularmente en la esfera de los servicios técnicos. Para resolver este problema, los fabricantes empezaron a crear sus propias redes de venta y de servicios en mercados extranjeros potenciales. Actualmente, la industria japonesa de las máquinas herramienta tiene su propia red de distribuidores, agencias y licencias, que abarcan unas 130 ciudades en el extranjero (Asociación de Fabricantes de Máquinas Herramienta del Japón).

<sup>21</sup>Asociación de Fabricantes de Máquinas Herramienta del Japón.

<sup>22</sup>Estimación basada en datos proporcionados por la Asociación de Fabricantes de Máquinas Herramienta y el Ministerio de Comercio Internacional e Industria del Japón.

Gracias a la producción en serie y al espíritu de innovación tecnológica, se ha reducido considerablemente el precio unitario de las unidades de CN producidas por el fabricante japonés más importante. La compra a granel de unidades de CN por los fabricantes de máquinas herramienta reduce todavía más el costo de esas unidades<sup>23</sup>. Puede decirse que la disponibilidad de unidades de CN baratas ha permitido el rápido desarrollo de conceptos de diseño, así como la reducción de costos de producción de máquinas herramienta de control numérico.

Existe una considerable diferencia entre la estructura de costos de producción de las máquinas de CN y la de la producción de máquinas que no sean de control numérico. El contenido de mano de obra directa en la producción de máquinas de CN es por lo general mucho menor, al tiempo que el costo de los componentes desempeña una función más importante. De ahí que los costos salariales pierdan buena parte de su importancia al determinar los costos de producción generales cuando un fabricante decide cambiar de producción para fabricar máquinas de control numérico, pero la capacidad de adquirir componentes a precio bajo tiene gran importancia. Por ejemplo, la unidad de CN representa aproximadamente entre un 15% y un 25% del costo de producción de un torno de control numérico. La partida más importante del costo de una unidad de CN es la depreciación por costos de desarrollo. Por consiguiente, en el caso de las máquinas de CN al igual que en el de otras máquinas herramienta avanzadas, los costos de mano de obra no son un elemento determinante de la ventaja comparativa.

El hecho de que la industria japonesa de máquinas herramienta dependa tanto del gran fabricante de unidades de CN indica la debilidad a largo plazo de la industria de la máquina herramienta en ese país. Si bien aumenta la importancia del equipo de CN como parte de las máquinas herramienta, la mayoría de los fabricantes japoneses de máquinas herramienta no fabrican sus propias unidades de CN, mientras que muchos fabricantes de máquinas herramienta de otros países importantes, y en particular los Estados Unidos, sí las fabrican. En el caso del Japón, el hecho de depender de un suministro externo de unidades de CN crea una falta de conocimientos técnicos electrónicos entre los fabricantes de máquinas herramienta.

No obstante, la existencia de una industria electrónica innovadora, fuertemente fomentada por el gobierno y estrechamente vinculada a la industria de las máquinas herramienta, ha proporcionado al Japón una considerable ventaja en la creación de sistemas de fabricación complejos tales como una combinación de robótica, máquinas de transferencia automática y máquinas herramienta, los llamados sistemas de fabricación flexibles, que estimulan el desarrollo de la industria de las máquinas herramienta. En el capítulo IV se examinará la reciente evolución de los sistemas de fabricación flexibles.

La producción de máquinas de control numérico exige considerables actividades de I y D, así como una red de distribución y de servicios. El mantenimiento y reparación de máquinas de CN es técnicamente mucho más

<sup>23</sup>Una empresa que compre alrededor de 1 000 unidades de CN al año puede conseguir una rebaja hasta de un 35% (CEPAL/BID/IDRC/PNUD, *Technical Change and Technology Policy: The Case of Numerically Controlled Lathes in Argentina*, Documento de Trabajo No. 44 (Buenos Aires, marzo 1982, p. 14).

difícil que el de las máquinas sencillas que no sean de control numérico. Para la mayoría de los clientes, la unidad electrónica es un aparato de diseño interno desconocido, por lo que los usuarios tienden a depender más de la red de servicios del proveedor.

En la adquisición de componentes, en actividades de I y D y en lo que respecta a las redes de distribución y servicios, tienen gran importancia las economías de escala. El éxito de la industria japonesa de tornos de CN a finales del decenio de 1970 se debió probablemente en parte a ventajas de volumen. En 1978, la empresa japonesa más importante fabricó 950 tornos de CN, es decir, cuatro veces más que el número de unidades producida por la empresa de tornos más importante de Francia, la República Federal de Alemania, Italia o el Reino Unido. La producción media de las cuatro firmas productoras de tornos japonesas que seguían en importancia a la citada fue de 525 unidades en 1978, en tanto que la cifra comparable correspondiente a los cuatro países europeos osciló entre 35 y 210 unidades<sup>24</sup>.

Aprovechando esas ventajas tecnológicas, de costo y estructurales la participación de las máquinas de CN en la producción total de máquinas herramienta para cortar metales aumentó de un 17% a un 50% entre 1975 y 1980, en tanto que la participación de las máquinas de CN en las exportaciones totales de máquinas herramienta para cortar metales aumentó de un 13% a un 64% en el mismo periodo<sup>25</sup>. Por consiguiente, el espectacular crecimiento de las exportaciones de máquinas de control numérico fue lo que desencadenó la expansión de la fabricación japonesa de máquinas herramienta en los últimos años del decenio de 1970.

El elemento más importante de las máquinas herramienta de CN japonesas, tanto por lo que respecta a la producción como a las exportaciones, son los tornos de CN, que en 1980 representaron el 45% de la producción bruta y el 58% de las exportaciones del país de máquinas herramienta para cortar metales. De 1975 a 1980, la producción de tornos de CN se multiplicó por 10 en cuanto al valor y por 9 en cuanto al número de unidades. Esta tasa de crecimiento fue mucho más elevada que la de otros fabricantes importantes y, como consecuencia de ello, el Japón se ha convertido en el mayor fabricante de tornos de CN del mundo (véase cuadro 34). En el período 1976-1980, las exportaciones de tornos de CN se multiplicaron por 8 en términos de valor. En 1980, el Japón exportó 6.592 tornos de CN, al tiempo que sólo importaba 12 tornos<sup>26</sup>. Los mercados europeos y estadounidense de tornos de CN quedaron invadidos por competidores extranjeros y en particular por el Japón. El aumento de la participación japonesa en el consumo total de tornos de CN en la República Federal de Alemania, los Estados Unidos, Francia, Italia, Suecia y el Reino Unido se resume en el cuadro 35. Casi la mitad de los tornos de CN comprados en 1980 en el mercado constituido por esos seis países eran de fabricación japonesa, aunque en términos de valor su participación fue sólo del 27%.

<sup>24</sup>CEPAL/BID/IDRC/PNUD, *op. cit.*, p. 13.

<sup>25</sup>Basado en datos facilitados por el Ministerio de Comercio Internacional e Industria y por el Ministerio de Finanzas del Japón.

<sup>26</sup>Ministerio de Finanzas, Japón. El Japón exporta tornos de CN baratos e importa tornos de CN caros. En 1980, el precio medio de los tornos de CN exportados fue de 15,3 millones de yens, en tanto que el de los importados fue de 31,4 millones de yens.

**Cuadro 34. Producción de tornos de CN en determinados países, 1975 y 1980**

País	Valor (millones de dólares corrientes)		Número de unidades	
	1975	1980	1975	1980
Estados Unidos	213	481	1 640	2 751
Japón	66	673	1 359	12 036
Otros países <sup>a</sup>	166	752	1 535 <sup>b</sup>	5 137 <sup>b,c</sup>

Fuente: CEPAL/BID/IDRC/PSUD, *Technical Change and Technology Policy. The Case of Numerically Controlled Lathes in Argentina*. Documento de Trabajo No. 44 (Buenos Aires, marzo 1982), pp. 6 y 7.

<sup>a</sup>República Federal de Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y Suecia.

<sup>b</sup>Excluida Italia.

<sup>c</sup>Estimación.

**Cuadro 35. Participación de productos japoneses en el consumo total de tornos de CN en seis países seleccionados,<sup>a</sup> 1975-1980**

(Porcentaje)

Año	En números de unidades	En valor corriente
1975	12,6	5,6
1976	22,1	9,0
1977	29,0	14,2
1978	34,8	21,0
1979	41,7	24,3
1980	45,5	26,5

Fuente: CEPAL/BID/IDRC/PSUD, *Technical Change and Technology Policy. The Case of Numerically Controlled Lathes in Argentina*. Documento de Trabajo No. 44 (Buenos Aires, marzo 1982), p. 8.

<sup>a</sup>República Federal de Alemania, Estados Unidos, Francia, Italia, Reino Unido y Suecia.

El crecimiento de la producción y las exportaciones japonesas de centros de mecanizado fue todavía más espectacular. En los cuatro años de 1976 a 1980, la producción bruta aumentó 10 veces en número y 8 veces en valor corriente, con una considerable reducción de precios. Las exportaciones se multiplicaron por 22 en número y por 14 en valor. Este crecimiento fue particularmente notable en 1979 y 1980. En 1980, los centros de mecanizado representaron el 33% de la producción bruta y el 36% de las exportaciones japonesas de máquinas herramienta de control numérico para cortar metales.

El mayor importador de máquinas de control numérico japonesas son los Estados Unidos, seguidos de los países de la CEE. En 1980, un 47% de las exportaciones japonesas de tornos de CN se dirigieron a los Estados Unidos y un 29% a los países de la CEE. De las exportaciones japonesas de centros de mecanizado, un 44% se dirigió a los Estados Unidos y un 32% a los países de la CEE.

<sup>b</sup> Customs Statistics (Tokyo, Ministerio de Finanzas).

El rápido crecimiento de las exportaciones de máquinas de CN se debe, en gran medida, a dos factores. En primer lugar, en tanto que los fabricantes de máquinas herramienta de los Estados Unidos y de los principales países europeos se han concentrado en modelos grandes y complejos, los fabricantes japoneses se han concentrado en máquinas pequeñas, baratas y de gran rendimiento destinadas a pequeños usuarios de países desarrollados<sup>28</sup>. En esta esfera, han encontrado poca competencia directa en el mercado internacional. En segundo lugar, este tipo de máquina japonesa ha satisfecho las necesidades de los pequeños talleres mecánicos de los Estados Unidos y de Europa occidental que deseaban renovar su equipo para reducir costos, y la demanda de esos usuarios ha aumentado rápidamente. En los cuadros 34 y 36 se ilustra la creciente especialización de la industria de las máquinas herramienta japonesa en máquinas de control numérico baratas, en comparación con otros países importantes.

Sin embargo, han ocurrido cambios desfavorables en el mercado de exportación de los productos japoneses desde principios del decenio de 1980. En primer lugar, la mayoría de los posibles usuarios de máquinas de CN pequeñas de Estados Unidos y Europa ya han completado sus programas de renovación de equipo y, por consiguiente, se ha frenado el crecimiento de la

**Cuadro 36. Producción de máquinas herramienta de CN para cortar metales, participación en la producción total de máquinas herramienta para cortar metales y precio medio unitario en determinados países, 1967 y 1978**

País	Producción			Porcentaje de participación en la producción total de máquinas herramienta para cortar metales			Precio medio unitario (miles de dólares)
	Número (miles)	Valor (millones de dólares)		En número	En valor		1978
		1967	1978		1967	1978	
Alemania, República Federal de	2.4	30	420	1.7	5.1	12.8	175
Estados Unidos	5.9	285	745	2.3	20.8	24.1	126
Francia	0.8	9	158	1.9	4.4	22.0	198
Italia	0.7	12	109	1.8	6.8	10.3	156
Japón	7.3	6	568	5.3	1.7	24.3	78
Reino Unido	1.0	20	109	1.9	6.1	14.2	109
Total	18.1	362	2 109	2.7	12.0	24.0	117

Fuente: OCDE, *NC Machine Tools, Their Introduction in the Engineering Industries* (Paris, 1970), p. 36; *American Machinist*, varios números, y Daniel T. Jones, "The metalworking machine tool industry in Western Europe and Government intervention", primer borrador de una monografía preparada para el European Research Center (Universidad de Sussex, 18 abril 1980).

<sup>28</sup>El bajo precio de la maquinaria japonesa en general y de las máquinas herramienta en particular tiene relación con una diferencia de criterios entre los fabricantes japoneses y sus competidores. Los fabricantes japoneses han hecho hincapié en la reducción de costos mediante la producción en serie, mientras que, tradicionalmente, los fabricantes de máquinas herramienta europeos y norteamericanos han hecho hincapié en el rendimiento. Más aún, es frecuente el caso de que los fabricantes japoneses ofrezcan descuentos considerables sobre sus tornos de CN durante la fase de penetración en el mercado, lo cual contribuye a reducir el precio de las máquinas japonesas.

demanda de esos mercados. En segundo lugar, varios fabricantes de máquinas herramienta de los Estados Unidos que anteriormente se habían concentrado en la fabricación de máquinas grandes, están desviándose hacia la producción de pequeños centros de mecanizado y otras máquinas pequeñas de CN en respuesta a la transformación de la estructura de la demanda interna. En Europa occidental, la conversión a las máquinas de CN ha sido más lenta que en el Japón o los Estados Unidos, por lo que crece la preocupación ante las crecientes importaciones de máquinas japonesas de control numérico. En tercer lugar, desde la formación del cártel japonés de exportación, en enero de 1978, con objeto de fijar el precio de exportación mínimo de tornos y centros de mecanizado de CN con destino a 15 economías de mercado desarrolladas, ha ido disminuyendo gradualmente la competitividad de las máquinas de CN japonesas en cuanto al precio<sup>29</sup>. En cuarto lugar, como medida para garantizar mercados y obtener ventajas de costo en la producción y el transporte, los fabricantes japoneses de máquinas de CN han recurrido crecientemente a establecer filiales que produzcan en los Estados Unidos<sup>30</sup> y han establecido empresas conjuntas o han concertado acuerdos de licencia con fabricantes europeos. Todos estos factores han contribuido a reducir el crecimiento de las exportaciones japonesas de máquinas herramienta en los últimos años, de 1980 a 1982.

### *Los Estados Unidos*

Como se observa en la figura X, los Estados Unidos han ido perdiendo paulatinamente su posición de protagonista en las exportaciones mundiales de máquinas herramienta. La participación de ese país en la producción mundial de máquinas herramienta también ha disminuido, con fluctuaciones anuales, desde mediados del decenio de 1960 a mediados del de 1970, debido al estado generalmente estancado de la demanda interna (véase figura IX). La gran tendencia a la renovación de equipo en los Estados Unidos se inició en la segunda mitad del decenio de 1970, centrada en las industrias automotriz y aeroespacial. No obstante, la capacidad de la industria de máquinas herramienta del país para servir al mercado interno no podía estar a la par con el crecimiento de la demanda. Las importaciones de máquinas herramienta empezaron a crecer a mayor velocidad que la oferta interna y, por lo tanto, aumentó la dependencia del país de las importaciones (véase cuadro 37). En 1978, los Estados Unidos se convirtieron en importador neto de máquinas herramienta por vez primera en su historia. En los años siguientes, aumentaron todavía más tanto la dependencia de las importaciones como el déficit comercial en materia de máquinas herramienta.

<sup>29</sup>*Saito Bank Review* (Tokyo), vol. 22, No. 6 (1981), pp. 5 y 6; y *Fuji Bank Bulletin* (Tokyo), vol. 32, No. 8 (1981), pp. 178 y 179.

<sup>30</sup>En relación con la ventaja de costos de producir en los Estados Unidos, un importante fabricante japonés de máquinas herramienta que inauguró una filial en los Estados Unidos a mediados del decenio de 1970 manifestó que los costos de mano de obra y materiales en los Estados Unidos son mucho más baratos que en el Japón. Muchos componentes de máquinas herramienta producidos en el Japón se fabrican con licencia de los Estados Unidos y por lo tanto son mucho más caros. Por ejemplo, una simple correa de transmisión que cuesta dos dólares en los Estados Unidos podría costar 16 dólares en el Japón (*Iron Age*, vol. 222, No. 32 (27 agosto 1979), p. 78).

**Cuadro 37. Crecimiento del consumo y dependencia comercial de las máquinas herramienta en los Estados Unidos, 1966-1981<sup>a</sup>**

(Porcentaje)

Año	Crecimiento del consumo aparente	Participación de las importaciones en el consumo aparente	Participación de las exportaciones en la producción bruta
1966	31,7	8,2	10,1
1967	10,5	9,6	10,4
1968	-10,1	9,5	13,0
1969	-9,9	10,4	15,9
1970	-15,4	10,4	21,1
1971	-35,4	11,0	26,8
1972	24,6	11,1	22,2
1973	39,1	11,8	21,8
1974	38,2	11,2	18,7
1975	12,1	14,4	23,2
1976	-11,8	16,4	25,2
1977	45,4	14,2	18,5
1978	14,8	23,2	18,7
1979	37,6	23,4	16,0
1980	19,6	24,4	16,3
1981 <sup>b</sup>	2,8	26,9	22,3

Fuente: Basado en datos presentados en *American Machinist*, varios números, y datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Basado en dólares corrientes.

<sup>b</sup>Estimaciones.

La industria de las máquinas herramienta de los Estados Unidos ha estado básicamente orientada hacia el interior y las exportaciones han desempeñado el papel de amortiguador frente a las fluctuaciones de la demanda interna. Aunque la proporción de las exportaciones ha tendido a aumentar en los últimos 15 años, los fabricantes de las industrias de maquinaria en general y de la industria de la máquina herramienta en particular han seguido dependiendo de los amplios mercados internos y no han sido activos en la penetración de mercados extranjeros. Consecuencia de ello han sido unas fluctuaciones anuales de la producción de máquinas herramienta (debidas casi enteramente a las fluctuaciones cíclicas de la demanda interna) mucho mayores que en otros países importantes, en los que la industria de las máquinas herramienta dependía más de las exportaciones. Además, esa orientación de los fabricantes de máquinas herramienta hacia el interior les ha creado más dificultades para reconocer las tendencias recientes que apuntan a cambios fundamentales en la estructura del mercado mundial de las máquinas herramienta. De ahí que se hayan producido retrasos en el desarrollo de productos para hacer frente a la evolución de la demanda extranjera.

La penetración de importaciones en el mercado de los Estados Unidos ha ido aumentando sostenidamente, y en ello ha desempeñado una parte importante el Japón. La buena fortuna de los japoneses reside en que, justamente en el momento en que sus fabricantes de máquinas herramienta



empezaban a promocionar las exportaciones para aprovechar la gran capacidad de producción excesiva generada por la reducción de la demanda interna a mediados del decenio de 1970, empezaba el auge de renovación de equipo en los Estados Unidos, cuyo capacidad de producción interna se había reducido considerablemente durante la etapa de estancamiento a finales del decenio de 1960 y principio del de 1970. Por otra parte, no había entonces en los Estados Unidos los tipos de máquinas herramienta japonesas (es decir, máquinas baratas de control numérico, incluidos los pequeños centros de mecanizado) que satisfacían exactamente las necesidades de los fabricantes norteamericanos. En el momento en que se iniciaba la vigorosa penetración comercial japonesa, decía un usuario de máquinas herramienta de los Estados Unidos:

"Por principio, nos gustaría comprar exclusivamente máquinas herramienta fabricadas en los Estados Unidos. Por desgracia, no siempre es posible, sobre todo en lo que se refiere a máquinas pequeñas, es decir, máquinas de precio inferior a 100.000 dólares por pieza"<sup>11</sup>.

Los fabricantes japoneses conquistaron pronto una buena reputación en el mercado de los Estados Unidos por la calidad de sus productos y servicios y por sus plazos de entrega. En la esfera de las máquinas herramienta, una vez que un país consigue penetrar un mercado y conquista una proporción sustanciosa del mercado de otro país, es sumamente difícil que otros competidores puedan hacerle sombra. En 1981, la participación japonesa en el valor de las importaciones de máquinas herramienta de los Estados Unidos era del 49%, mientras que en 1976 había sido del 21%. Entre otros exportadores importantes a los Estados Unidos, también fue notable el aumento de la participación de la Provincia de Taiwán (China) en las importaciones norteamericanas de máquinas herramienta, que pasó del 4% en 1976 al 7% en 1981. En cambio, disminuyó la participación de la República Federal de Alemania, que tradicionalmente era el mayor exportador a los Estados Unidos, pasando del 29% en 1976 al 14% en 1981 (véase cuadro 38).

**Cuadro 38. Participaciones de los principales exportadores en el valor total de las importaciones de máquinas herramienta en los Estados Unidos, 1976 y 1981**

(Porcentaje)

<i>País o territorio</i>	<i>1976</i>	<i>1981</i>
Alemania, República Federal de	29	14
China (Provincia de Taiwán)	4	7
Italia	5	4
Japón	21	49
Reino Unido	10	11
Suiza	9	6

*Fuente:* Datos facilitados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>11</sup>*Iron Age*, vol 222, No. 33 (27 agosto 1979), p. 76).

En 1980, el consumo aparente de máquinas de CN en los Estados Unidos era de 13.500 unidades aproximadamente, aumento espectacular si se considera que en 1979 había sido de 7.000 unidades. El nivel de consumo de 1980 en número de unidades era probablemente tan elevado como el del Japón, cuyo consumo aparente de máquinas de CN para cortar metales en 1980 solamente fue de 11.800 unidades<sup>32</sup>. No obstante, la balanza de productos relativa a las máquinas de CN era muy distinta entre los dos países. En 1980, los Estados Unidos produjeron unas 10.000 máquinas de control numérico (tanto para cortar como para conformar metales), de las cuales se exportaron 1.300 (o sea, un 13%), al tiempo que se importaban 4.800 máquinas (un 97% de las cuales procedían del Japón). Así pues, un 36,6% del consumo norteamericano quedó satisfecho con importaciones, un 34,4% de las cuales procedían del Japón. En el Japón, la producción de máquinas de CN para cortar metales fue por sí sola de 21.700 unidades, es decir más del doble que la producción estadounidense de máquinas de control numérico, incluidas las máquinas para conformar metales. De la producción japonesa, se exportaron 9.970 máquinas (o sea, un 46%). En cambio, el Japón importó solamente 80 máquinas para cortar metal, lo cual representó el 0,7% de su consumo en aquel año<sup>33</sup>.

El claro desafío que los fabricantes extranjeros de máquinas herramienta lanzan a los fabricantes de los Estados Unidos en su propio mercado en los últimos años fue reconocido recientemente en un discurso del Presidente de la Asociación Nacional de Fabricantes de Máquinas Herramienta de aquel país:

"Se ha modificado la tradicional relación entre demoras de la industria de los Estados Unidos e importaciones. De ordinario, las ventas de máquinas herramienta extranjeras en este país siguen el ciclo de las demoras en servir máquinas herramienta, disminuyendo considerablemente tan pronto como los plazos de espera se reducen a niveles aceptables. No obstante, en el último ciclo las importaciones no disminuyeron al reducirse las demoras en los Estados Unidos, sino que siguieron creciendo"<sup>34</sup>.

Una vez que habían conseguido una participación en el mercado de los Estados Unidos, varios fabricantes extranjeros empezaron a invertir directamente allí para aprovecharse de las ventajas de costo del país. El costo mayor de construir una máquina herramienta compleja reside en la etapa final de montaje y en la adición de componentes eléctricos. Una empresa fabricante de la República Federal de Alemania, que ha estado produciendo máquinas herramienta en los Estados Unidos a través de subcontratistas, ha dicho que podría reducir en un 25% cuando menos el costo de fabricar una máquina determinada fabricándola en los Estados Unidos en lugar de hacerlo en la República Federal de Alemania, aun cuando el costo de los materiales en los Estados Unidos fuese considerablemente superior. En un reciente estudio se sugiere que en 1985 un 13% de la demanda interna estadounidense de máquinas

<sup>32</sup>La tasa de difusión de máquinas de CN en el Japón, considerada en número de unidades, parece ser considerablemente superior a la de los Estados Unidos, aunque no se dispone de datos comparables.

<sup>33</sup>Basado en datos presentados en *American Machinist*, febrero de 1982, p. 107, y datos suministrados por el Ministerio de Comercio Internacional e Industria y el Ministerio de Finanzas del Japón.

<sup>34</sup>*Iron Age*, vol. 222, No. 32 (27 agosto 1979), p. 74).

herramienta quedará cubierta por empresas de propiedad extranjera que fabricar máquinas dentro del país<sup>35</sup>.

Tradicionalmente, en los Estados Unidos no ha existido protección ni intervención estatales en la industria nacional de las máquinas herramienta en cualquier esfera de que se trate, incluida la de I y D. No obstante, la situación mencionada ha creado, por vez primera, síntomas de tendencias proteccionistas, en particular contra la importación de máquinas herramienta automáticas japonesas<sup>36</sup>.

### *El Reino Unido*

A pesar de un apoyo estatal por valor de unos 100 millones de libras durante el período 1966-1978, la industria de las máquinas herramienta en el Reino Unido no obtuvo buenos resultados en el decenio de 1970. La producción real en 1979 fue un 22% inferior a la de 1968 y una tercera parte menor que la producción máxima conseguida en 1970. También disminuyó el empleo en esa industria, que pasó de 72.100 personas en 1968 a 56.000 en 1978<sup>37</sup>. Las importaciones adquirieron cada vez más peso en el consumo interno y representaron aproximadamente la mitad del consumo en 1981, mientras que en 1965 representaban poco más de una cuarta parte. En cambio, como resultado del escaso crecimiento del consumo interno, la participación de las exportaciones en la producción bruta aumentó, pasando de un 30% aproximadamente en 1966 a más del 50% en 1981. No obstante, este crecimiento de las exportaciones estuvo muy por debajo del registrado en otros muchos países productores de máquinas herramienta<sup>38</sup>. (Véase el cuadro 39 y también el cuadro 43 del anexo.)

El descenso de la participación del Reino Unido, tanto en la producción como en las exportaciones mundiales de máquinas herramienta, se debió principalmente al estancamiento de la demanda en el país y a la inferioridad técnica de la industria de las máquinas herramienta que fue origen de una pérdida de competitividad en los mercados internacionales. A su vez, tanto el lento crecimiento de las compras de máquinas herramienta como el escaso ritmo de innovación técnica de las máquinas herramienta estaban relacionados con la debilidad general de las industrias mecánicas británicas. El usuario más importante de máquinas herramienta del país es la industria automotriz. Como se ha demostrado documentalmente, la industria automotriz del Reino Unido ha estado perdiendo competitividad en el mercado interno y en los mercados internacionales. El crecimiento de la producción automotriz en número de unidades ha sido lento<sup>39</sup> y el ritmo de renovación de modelos ha sido mucho

<sup>35</sup>*Ibid.*, pp. 76 y 79.

<sup>36</sup>Jones, *op. cit.*, p. 25.

<sup>37</sup>Anne Daly, "Government support for innovation in the British machine tool industry: a case study", en *Industrial Policy and Innovation*, C. Carter, ed. (Londres, National Institute of Economic and Social Research, 1981, pp. 60 y 61).

<sup>38</sup>En 1977, la industria británica de máquinas herramienta se propuso el objetivo de exportar un 60% de su producción en 1980 (*American Machinist*, febrero de 1978, p. 86). Sin embargo, a pesar de la escasa demanda interna, la participación de las exportaciones sólo llegó al 53% en 1981.

<sup>39</sup>De 1970 a 1979, el número de automóviles fabricado en el Reino Unido descendió en un 31%, mientras que en el Japón se registraba un aumento del 94%, en Francia un aumento del 52%, en los Estados Unidos un aumento del 27% y en la República Federal de Alemania un aumento del 12% (según datos facilitados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas).

**Cuadro 39. Crecimiento del consumo y dependencia comercial de las máquinas herramienta en el Reino Unido, 1966-1981<sup>a</sup>**

(Porcentaje)

Año	Crecimiento del consumo aparente	Participación de las importaciones en el consumo aparente	Participación de las exportaciones en la producción bruta
1966	14,1	26,5	29,3
1967	10,4	32,0	28,2
1968	-23,3	31,8	36,9
1969	2,2	28,0	39,3
1970	16,4	33,1	43,2
1971	-14,8	34,8	51,4
1972	0,8	34,3	46,2
1973	31,3	35,7	42,0
1974	24,1	40,9	42,8
1975	9,2	41,0	49,8
1976	-5,7	44,1	49,5
1977	-9,9	45,3	51,1
1978	39,0	47,2	49,8
1979	54,5	53,2	47,2
1980	19,1	46,4	48,2
1981 <sup>b</sup>	-37,7	48,8	53,3

Fuente: Basado en datos presentados en *American Machinist*, varios números, y en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Basado en dólares corrientes.

<sup>b</sup>Estimaciones.

más lento que en el Japón y en los Estados Unidos. La industria aeronáutica, que es otro importante usuario de máquinas sofisticadas (incluidas las máquinas de CN), tampoco consiguió relativamente buenos resultados en el período posbélico. La falta de innovación, que provoca una pérdida de competitividad de las industrias mecánicas del país, es un problema fundamental en la creación de máquinas de CN y de otras máquinas avanzadas y contribuye a la falta de innovación de la industria de las máquinas herramienta del país en general<sup>40</sup>. Esto, a su vez, dio lugar a una especialización excesiva en la producción en grandes números de máquinas menos sofisticadas cuya demanda interior estaba disminuyendo<sup>41</sup>, y que habían estado sometidas crecientemente a una fuerte competencia de países desarrollados menos industrializados, como España, Polonia y Yugoslavia, y también de varios países y territorios en desarrollo, como la India, Singapur y la Provincia de

<sup>40</sup>Como consecuencia de ello, la tasa de difusión de máquinas de CN ha sido baja. En 1976 sólo un 0,43% de todas las máquinas herramienta que tenían entonces en uso las industrias del metal de aquel país eran máquinas de CN. (*Metalworking Productions*, febrero 1981, p. 11).

<sup>41</sup>Así puede verse en el cuadro 39. Incluso en los años en que el consumo interno disminuyó, aumentó la proporción de importaciones en el consumo, lo que hace pensar en una disminución considerable de la demanda interna de máquinas herramienta producidas en el Reino Unido, la mayoría de las cuales eran máquinas standard.

Taiwán (China), que han estado obteniendo buenos resultados en el mercado internacional aprovechándose de sus bajos costos salariales.

Otra razón importante de la inferioridad técnica de la industria de la máquina herramienta del Reino Unido es la escasez de mano de obra calificada en las industrias mecánicas del país en general y en su industria de máquinas herramienta en particular. Según los observadores se debe en gran parte al fracaso del tibio intento del Gobierno británico de imitar la infraestructura de capacitación existente en la República Federal de Alemania. Esa circunstancia, unida a inversiones de capital relativamente bajas y a la existencia de demasiadas empresas pequeñas en la industria, fue causa de que la productividad laboral en la industria de la máquina herramienta del país fuese relativamente baja<sup>42</sup>. En 1977, la producción bruta de máquinas herramienta por persona empleada en el Reino Unido fue de 13.800 dólares de los Estados Unidos, muy inferior a las cifras correspondientes registradas en el Japón, 49.800 dólares, en los Estados Unidos, 48.700 dólares, en la República Federal de Alemania, 31.500 dólares, y en Francia, 27.500 dólares<sup>43</sup>.

Con objeto de superar esos problemas técnicos y estructurales y promover el desarrollo de máquinas más sofisticadas, en particular máquinas de CN, el Gobierno del Reino Unido, a diferencia de los gobiernos de la República Federal de Alemania y de los Estados Unidos, ha utilizado varias medidas para fomentar las actividades de I y D y la difusión de máquinas de CN y otras máquinas avanzadas en las industrias usuarias. Entre esas medidas están un plan que permite utilizar máquinas de CN en período de prueba, un sistema de pedidos previos a la producción y varios incentivos financieros para desarrollo del producto como es la aportación de un subsidio del 25% del costo de desarrollar y lanzar nuevas máquinas herramientas y donaciones de un 15% a un 20% para proyectos encaminados a modernizar y ampliar la capacidad (Ley Industrial de 1972). En el período 1975-1979 se destinaron 30 millones de libras esterlinas en donaciones a fomentar el desarrollo de nuevos productos<sup>44</sup>.

A pesar del activo apoyo estatal, la industria de máquinas herramienta británica no ha conseguido ningún éxito notable en la producción de máquinas avanzadas y por consiguiente no ha conseguido reducir la desventaja comparativa del país. En el decenio de 1970 se mantuvo fundamentalmente sin cambio alguno la pauta tradicional del comercio británico de máquinas herramienta, es decir, exportar máquinas herramienta corrientes a países menos industrializados que el Reino Unido e importar máquinas herramienta avanzadas de alto rendimiento y alta precisión. Así puede verse si se comparan el valor unitario de las exportaciones y el de las importaciones (véase el cuadro 31). También en el Japón el valor medio de las importaciones superó considerablemente al de las exportaciones; ahora bien, las exportaciones japonesas consistieron principalmente en máquinas de CN y el precio medio por tonelada de máquina herramienta exportada fue superior al del Reino Unido. También es considerable la inferioridad del Reino Unido en la esfera de las máquinas de control numérico. El Reino Unido fue el primer país europeo

<sup>42</sup>Véanse detalles en Daly and Jones, *loc. cit.*, pp. 55-62

<sup>43</sup>National Machine Tool Builders' Association, *op. cit.*

<sup>44</sup>Daly and Jones, *loc. cit.*, p. 62; y Jones, *op. cit.*, p. 24.

que adoptó máquinas de CN<sup>45</sup> y la participación de estas máquinas en la producción total de máquinas herramienta aumentó rápidamente, al pasar de un 2,8% en 1966 al 9,6% en 1971. Sin embargo, esta ventaja inicial en la producción de máquinas de CN no duró mucho tiempo. En el decenio de 1970 se frenó el desarrollo de máquinas de CN, como puede verse en el lento incremento de la participación de esas máquinas en la producción total de máquinas herramienta hasta situarse en un 18% en 1981<sup>46</sup>. Esta proporción fue sustancialmente inferior a la registrada en el Japón o en los Estados Unidos aquel mismo año.

Una de las razones principales de que los sistemas de apoyo estatales tuviesen tan poco éxito fue que el desarrollo de nuevas máquinas herramienta, que en el Reino Unido se realiza frecuentemente en las universidades, se hizo sin referencia a la demanda de productos. Se ha señalado en un estudio que la falta de cooperación entre proveedores y usuarios por lo que respecta al desarrollo de nuevas máquinas herramienta fue una de las razones principales de la falta de éxito de las actividades de promoción<sup>47</sup>. La falta de una cooperación de esa naturaleza se debe en parte al espíritu conservador de los usuarios. La mayoría de los usuarios británicos son reacios a comprar una máquina nueva o utilizar una nueva técnica mientras no se haya demostrado que es buena, lo cual proporciona una gran ventaja a ciertos fabricantes extranjeros de máquinas herramienta<sup>48</sup>. Otra razón fue probablemente el excesivo énfasis en operaciones a gran escala, que sólo eran viables para la producción en serie de máquinas normalizadas.

#### F. Ajustes estructurales en la industria de las máquinas herramienta de los países desarrollados desde mediados del decenio de 1970

Como ya se ha indicado, el rápido crecimiento de la producción de máquinas de control numérico en relación con el crecimiento de la producción de máquinas convencionales en los países desarrollados fue principalmente resultado de la evolución de la estructura de la demanda de máquinas herramienta en esos países. Más concretamente, el crecimiento de la demanda de máquinas herramienta para aumentar la capacidad ha sido en general muy lento con una nueva desaceleración después de mediados de 1970. Con mucho, la mayor parte de la demanda en la segunda mitad del decenio de 1970 y primeros años del de 1980 se centró en la racionalización de la producción para reducir costos y mejorar la calidad. Otra razón importante para la rápida difusión de máquinas de CN fue la considerable reducción del precio de dichas máquinas debida a la reducción del precio de las unidades de CN gracias a la

<sup>45</sup>El Reino Unido empezó a utilizar unidades de CN en 1957, seguido por Francia en 1958. En 1960 el valor de la producción de máquinas de CN del Reino Unido era de 2,6 millones de dólares, muy superior al del resto de los países europeos y el Japón (OCDE, *NC Machine Tools* . . . , pp. 36 y 39).

<sup>46</sup>Daly, *op. cit.*, p. 61; y Machine Tool Trade Association, *British Machine Tool Industry and Trade, Basic Facts 1982* (Londres, 1982, p. 3).

<sup>47</sup>Especialmente en una industria como la de las máquinas herramienta, el progreso técnico no se limita a los resultados del trabajo de laboratorio sino que se necesita personal muy especializado a todos los niveles para que una empresa tenga éxito" (Daly, *op. cit.*, p. 66).

<sup>48</sup>*Metalworking Production*, febrero 1981, p. 16.

producción en grandes series. De esta manera, las máquinas de CN se hicieron accesibles incluso a las pequeñas empresas. Igualmente importante es el hecho de que la notable reducción del tamaño de los dispositivos de control numérico permitió mayor rapidez todavía en el desarrollo de las máquinas herramienta.

El crecimiento desequilibrado entre diferentes tipos de máquina fue también consecuencia de la evolución de la estructura en el subsector mecánico. Por ejemplo, la depresión mundial de las industrias de construcción naval y de metales básicos provocó una depresión en la producción de máquinas grandes para fines especiales, en tanto que la recuperación registrada por la industria automotriz y otras industrias de bienes de consumo duraderos provocaron un auge de la producción de máquinas de CN pequeñas.

La depresión registrada entre productores y usuarios de máquinas herramienta grandes para fines especiales con destino a la industria pesada y la menguante competitividad de los países desarrollados en la esfera de máquinas menos complicadas, ha creado una creciente presión a favor de la reconversión en la industria de las máquinas herramienta de los países desarrollados. Con objeto de conservar su participación en el mercado interno, así como su ventaja comparativa en los mercados de exportación, los países desarrollados deben desviar sus líneas de producción hacia máquinas más complejas que necesiten un alto grado de especializaciones humanas<sup>49</sup>. Por esta razón, los gobiernos de los países desarrollados han tratado por todo los medios de fomentar y promover la producción de máquinas herramienta avanzadas, y en particular de máquinas de CN.

Ahora bien, este proceso de ajuste ha provocado disparidades mayores no sólo entre los países desarrollados, como ya se ha mencionado, sino también entre empresas fabricantes de máquinas herramientas dentro de cada uno de los países desarrollados. Esto fue debido a la gran dificultad de desviar factores de producción dentro de la industria y a la limitada capacidad de desarrollar nuevos productos que exigen una tecnología avanzada. Esas dificultades son consecuencia de las características estructurales de la industria, a saber, el pequeño tamaño y la excesiva especialización de las empresas. En la práctica, el comportamiento de las empresas ha apuntado hacia una creciente polarización dentro de la industria de muchos países desarrollados. Algunos empresas han estado disfrutando de un auge comercial, en tanto que otras se han visto obligadas a vender activos y despedir trabajadores o a unirse a otra empresa más fuerte. Esto ha dependido del tipo de máquinas que fabrican y no del tamaño de la empresa. Este hecho se ha visto con particular claridad en la industria japonesa de las máquinas herramienta, en la que algunas empresas que fabrican pequeñas máquinas de CN han prosperado y alcanzado máximos de ventas y utilidades, independientemente de su tamaño o del tiempo que lleven establecidas en el mercado. Así pues, muchas pequeñas empresas y empresas recién llegadas al mercado tienen posibilidades de éxito siempre y cuando produzcan las máquinas herramienta adecuadas. Esas crecientes oportunidades para las empresas pequeñas y de reciente formación fueron consecuencia de lo siguiente:

a) Los cambios experimentados por la demanda de los clientes que pasó, de pedir máquinas caras generalmente fabricadas por grandes empresas

<sup>49</sup>"Se trata de una industria en la que los países avanzados deberán estar en situación de mantener una ventaja comparativa" (Jones, *op. cit.*, p. 16).

importantes y que con frecuencia poseen un grado de precisión y calidad innecesariamente elevados, a preferir máquinas que tengan un precio "razonable" y ofrezcan el grado de precisión "exacto" requerido:

b) La reducción de la brecha tecnológica entre las principales empresas establecidas y las empresas de reciente creación debido al desarrollo de sistemas de CN que eliminan la necesidad de engranajes mecánicos que determinen el nivel de precisión<sup>50</sup>.

No obstante, en los primeros años del decenio de 1980 ya se notaban síntomas de disparidades entre empresas incluso en la esfera de las máquinas de CN. Algunas empresas fabricantes de máquinas de CN seguían aumentando sus ventas, en tanto que disminuían las de otras empresas, en función de sus capacidades tecnológicas y comerciales. El ciclo vital de las máquinas herramienta se ha acortado a medida que han avanzado las industrias mecánicas. Aunque las máquinas herramienta han alcanzado un alto grado de madurez y fiabilidad, las necesidades de las industrias mecánicas de contar con resultados cada vez mejores exige una constante actividad de I y D por parte de los fabricantes de máquinas herramienta, ya que de otro modo irían quedándose retrasados en un mercado cada vez más competitivo.

A medida que fabricantes y usuarios se dirigen hacia el perfeccionamiento de máquinas herramienta como parte de un sistema controlado por computadoras (como es el sistema de fabricación flexible), resulta cada vez más difícil, financiera y técnicamente, para las pequeñas empresas realizar labores de I y D acerca del desarrollo de productos. En una esfera de la ingeniería con tasas elevadas de desarrollo de producto, como es la que nos ocupa, las actividades de I y D deben explorar una amplia gama de aplicaciones potenciales. En consecuencia, es muy grande la proporción de trabajo no lucrativo. En el caso de las pequeñas empresas que fabrican o quieren empezar a fabricar máquinas de CN, el riesgo se agrava todavía más por la posibilidad de novedades inesperadas en sistemas electrónicos y de CN, que probablemente ocurran en empresas mayores de otros lugares.

En general las actividades de I y D deben autofinanciarse. Sólo las empresas financieramente viables pueden permitirse la realización de actividades intensas de I y D en el perfeccionamiento de máquinas de CN, por lo que queda limitado a las empresas grandes o de mucho éxito. No obstante, una de las muchas respuestas a la creciente necesidad de colaboración técnica entre fabricantes y usuarios de máquinas herramienta ha sido que los fabricantes de automóviles han concertado acuerdos de participación en los costos y desarrollo con productores de máquinas herramienta en la esfera de las máquinas de CN para la fabricación de automóviles. Así pues, los fabricantes de la industria automotriz han tomado la iniciativa en el perfeccionamiento de las máquinas herramienta que necesitan y en la financiación del costo de esa labor de perfeccionamiento<sup>51</sup>.

<sup>50</sup>*Focus Japan* (Tokyo), vol. 4, No. 13 (1977), pp. 22 y 23.

<sup>51</sup>Marx, *loc. cit.*, p. 45.



## **VI. La industria de máquinas herramienta en los países en desarrollo**

### **A. Acontecimientos recientes**

Las máquinas herramienta fueron uno de los primeros tipos de bienes de capital fabricados en los países en desarrollo. Ofrecían buena oportunidad para sustituir importaciones y aumentar la autosuficiencia en actividades económicas básicas. El caso típico en la mayoría de los países en desarrollo es el de que la industria de las máquinas herramienta nació para sustituir importaciones y luego fue pasando gradualmente a la exportación a otros países en desarrollo a medida que la industria nacional saturaba el mercado interno. Un pequeño número de países y territorios asiáticos en desarrollo, como Singapur, la Provincia de Taiwán (China) y, en mucho menor grado, la República de Corea, han sido casos más bien excepcionales en los que la promoción de las exportaciones formaba parte del motivo original para el establecimiento de la industria de las máquinas herramienta y de otras industrias mecánicas.

Por lo general, los tipos de máquinas herramienta que han adoptado los países en desarrollo son máquinas normalizadas pequeñas y sencillas que presentan gran elasticidad de precio. Debido a la escasez de personal que puede realizar programas, sea manualmente o por computadora, es limitada la demanda de máquinas de control numérico. Por consiguiente, el tipo de industria de máquinas herramienta que produce tornos normalizados, pequeñas fresadoras y rectificadoras se ha desarrollado rápidamente en varios países en desarrollo, en donde existe una demanda relativamente importante por parte de pequeños talleres mecánicos y de reparación. Cabe decir además que la fabricación de ese tipo de máquinas es bastante fácil.

Las oportunidades para fabricar máquinas herramienta en los países en desarrollo aumentaron en el decenio de 1970 con la expansión de las industrias mecánicas. No sólo el descenso cíclico de las principales industrias usuarias de máquinas herramienta, sino también el actual proceso de reestructuración industrial mundial, han tenido consecuencias importantes. En los países desarrollados, el núcleo de crecimiento se desplazó gradualmente de las principales industrias que fabricaban máquinas herramienta hacia las industrias de la electrónica y la elaboración de datos, que no son clientes importantes de máquinas herramienta. Al mismo tiempo, empezaron a transferirse gradualmente diversos procesos de fabricación a los países y territorios de industrialización reciente. En consecuencia, la participación de los países en desarrollo en el consumo mundial de máquinas herramienta aumentó de un promedio del 8% en 1970-1971 a un promedio del 14% en 1979-1980. Esto, a su vez, creó mayores oportunidades de fabricación local de máquinas herramienta y por ende una mayor participación de los países en desarrollo en la

producción mundial bruta de máquinas herramienta que, del 2,5% en 1970-1971, pasó a ser por término medio de un 5,8% en 1979-1980, de acuerdo con la creciente importancia que se da en esos países a la autosuficiencia en materia de bienes de capital (véanse figura IX y cuadro 43 del anexo).

El caso más notable de sustitución de importaciones es el de la India. En ese país, el grado de dependencia de las importaciones disminuyó notablemente, pasando de más del 60% en el decenio de 1960 a un 30% aproximadamente a mediados del decenio de 1970. Durante este período de sustitución de importaciones, las exportaciones se mantuvieron a un nivel bajo, registrando grandes fluctuaciones anuales según las fluctuaciones de la demanda interna. Una vez que se había completado más o menos la sustitución de importaciones en relación con los tipos de máquinas herramienta que la India puede producir a precios competitivos, el país inició una campaña de exportación. A partir de entonces, las exportaciones empezaron a aumentar rápidamente y a mejorar en gran medida la balanza comercial de máquinas herramienta (véase cuadro 40). Actualmente la India importa exclusivamente máquinas avanzadas.

**Cuadro 40. Dependencia comercial y balanza comercial de máquinas herramienta en la India, 1968-1980**

(Percentage)

Año	Participación de las importaciones en el consumo	Participación de las exportaciones en la producción bruta	Participación de las exportaciones netas en la suma de exportaciones e importaciones
1968	67	9	-91
1969	44	11	-73
1970	47	12	-73
1971	45	7	-84
1972	33	6	-75
1973	45	5	-88
1974	29	11	-52
1975	30	11	-56
1976	28	12	-50
1977	35	23	-29
1978	33	25	-20
1979	30	16	-39
1980	35	15	-50

Fuente: Basado en datos de *American Machinist*, varios números, y datos facilitados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

Uno de los problemas que presenta esta industria es el de que la mano de obra altamente especializada es un insumo indispensable para producir con éxito máquinas herramienta. La complejidad y precisión de las máquinas herramienta y su tipo de producción en pequeños lotes limita las posibilidades de utilizar mano de obra no especializada. Por esta razón, en muchos países en desarrollo la escasez de mano de obra especializada y de ingenieros y técnicos

calificados en todos los niveles del proceso de producción limita las posibilidades de fabricar máquinas herramienta, sobre todo las máquinas de tipo más avanzado que serían competitivas en el mercado internacional. Como consecuencia de esto, la capacidad de producción y de exportación de máquinas herramienta está sumamente concentrada en un pequeño número de países en desarrollo en los que las industrias mecánicas en general están relativamente adelantadas. En 1980, aproximadamente un 90% de la producción total y de las exportaciones totales de máquinas herramienta de los países en desarrollo en su conjunto estaban en manos de cinco y de seis países, respectivamente, todos los cuales contaban con industrias mecánicas de considerable importancia.

En el período 1966-1980, se produjo un relevo en los primeros puestos de países en desarrollo fabricantes de máquinas herramienta. En 1966, había cuatro países —la Argentina, el Brasil, China (excluida la Provincia de Taiwán)<sup>1</sup> y la India— que eran los únicos países en desarrollo que fabricaban máquinas herramienta en volumen considerable y representaban la casi totalidad de la producción de los países en desarrollo. De esos cuatro países, la India era el fabricante más importante, seguida por China (excluida la Provincia de Taiwán), el Brasil y la Argentina. Desde 1966 hasta mediados del decenio de 1970 esos cuatro países siguieron dominando la producción de máquinas herramienta de los países en desarrollo, aunque cambió el orden de importancia entre ellos. En 1976, el productor más importante era China (excluida la Provincia de Taiwán), seguida del Brasil, la India y la Argentina. En aquel año, la participación combinada de esos cuatro países en la producción total de máquinas herramienta de los países en desarrollo todavía era de 190%. Sin embargo, en la segunda mitad del decenio de 1970 empezó a aumentar espectacularmente la producción de la República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China), al tiempo que crecían rápidamente las exportaciones y, en consecuencia, disminuyeron considerablemente las participaciones de los cuatro países que antes eran los principales fabricantes, aunque China (con exclusión de la Provincia de Taiwán), Brasil y la India permanecieron en sus posiciones punteras. Debido a que la fabricación mundial de máquinas herramienta está concentrada en un pequeño número de países desarrollados, China (excluida la Provincia de Taiwán) y el Brasil ocupaban en 1980, respectivamente, el undécimo y el decimoquinto puestos entre los fabricantes mundiales, por encima de países como Austria, Canadá, Hungría, Suecia y Yugoslavia, pese a que su participación en la producción total mundial era tan solo de un 1% o un 2% (véase cuadro 43 del anexo).

La concentración de exportaciones ha sido todavía mayor que la de la producción y ha tendido a aumentar con la aparición de unos cuantos países muy orientados hacia la exportación como son Singapur y la Provincia de Taiwán (China) en el mercado mundial de las máquinas herramienta. Debido al notable crecimiento de las exportaciones de esos países, la participación de los países en desarrollo en su conjunto en las exportaciones mundiales totales de máquinas herramienta aumentó de un promedio del 0,4% en 1966-1967 a un promedio del 3% en 1979-1980. La distribución de la capacidad de exportación entre los países en desarrollo se modificó espectacularmente en el curso de esos

<sup>1</sup>Los datos de producción y comercio de China que se utilizan en la presente publicación son estimaciones aproximativas presentadas en *American Machinist*, varios números.

tres lustros. En 1966-1967, el 71% del total de las exportaciones de los países en desarrollo en su conjunto correspondía a tres países, el Brasil (33%), la India (20%) y la Argentina (18%). En 1979-1980, aproximadamente el mismo porcentaje correspondía a la Provincia de Taiwán (China) (47%), el Brasil (14%) y Singapur (11%).

En cada uno de esos principales países en desarrollo hay entre 100 y 200 establecimientos dedicados a la fabricación de máquinas herramienta; pero sólo unos pocos utilizan equipo moderno, poseen tecnología o capacidad de diseño adecuadas o producen máquinas que cumplan las normas internacionalmente aceptadas en materia de calidad y complejidad. Esas empresas son de ordinario grandes y en ocasiones extremadamente grandes y dominan la producción y las exportaciones del país<sup>2</sup>. Por otra parte, la mayoría de las empresas producen máquinas de tipo universal para el mercado interno y, en menor grado, para los mercados regionales. Sin embargo, sus productos suelen dejar que desear en términos de diseño y calidad. Hay también muchos talleres pequeños que producen modelos que serían obsoletos en otros lugares, para lo cual utilizan técnicas y equipo anticuados.

## B. Penetración en los mercados mundiales

Los fabricantes de países desarrollados encuentran cada vez más dificultades para fabricar máquinas herramienta universales, sencillas y normalizadas, a precios competitivos, por lo que se ven obligados a concentrar su producción en máquinas de control numérico y otras máquinas complejas. En consecuencia, la gran demanda de máquinas herramienta universales se satisface cada vez más mediante importaciones. Esta tendencia ha dado a los países en desarrollo la posibilidad de penetrar en el mercado internacional de la máquina herramienta. En 1979, las economías de mercado desarrolladas importaban de los países en desarrollo máquinas herramienta por valor de 196 millones de dólares, lo que representó un enorme aumento, 46 veces más, respecto de la cifra correspondiente a 1970 que había sido de 4,3 millones de dólares. Por consiguiente, la participación de los países en desarrollo en el total de importaciones de las economías de mercado desarrolladas aumentó de un insignificante 0,3% en 1970 a un considerable 4,1% en 1979. Al mismo tiempo, también fue notable el crecimiento del comercio dentro del grupo de los países en desarrollo. En términos de importaciones, aumentó de 13 millones de dólares en 1970 a 98 millones de dólares en 1978. Por lo que respecta al valor total de las importaciones en los países en desarrollo, la participación de las economías de mercado desarrolladas aumentó, al tiempo que disminuía la de las economías de planificación centralizada, excepto en el caso de América Latina (véase cuadro 41). Las máquinas herramienta que las economías de planificación centralizada exportan a los países en desarrollo no ahorran, por lo general, tanta mano de obra como las producidas en las economías de mercado desarrolladas muy industrializadas. En este sentido, compiten con las que se fabrican en los países en desarrollo, pero su competitividad de precio ha

<sup>2</sup>Por ejemplo, la mayor empresa de la India emplea en la actualidad a unas 24.000 personas. También existen empresas extraordinariamente grandes en el Brasil y en la Provincia de Taiwán (China).

disminuido al aparecer varios países en desarrollo en el mercado internacional. Como resultado de esto, ha aumentado la participación de los países en desarrollo en las importaciones que hacen los países en desarrollo, a expensas de la participación de las economías de planificación centralizada. Por otra parte, a medida que sigue adelante la expansión de las industrias mecánicas de los países en desarrollo, aumenta la demanda relativa de máquinas más avanzadas. Como los proveedores principales de este tipo de máquinas son las economías de mercado desarrolladas, queda probablemente explicado, al menos en parte, el aumento de la participación de las economías de mercado desarrolladas en las importaciones de los países en desarrollo.

Sin embargo, por término medio, la participación de los países en desarrollo en las importaciones totales de máquinas herramienta de los países en desarrollo es todavía superior a la de las economías de mercado desarrolladas. Esto tiene fácil explicación si se considera que en los países en desarrollo la demanda de máquinas normalizadas baratas es relativamente muy superior a la que se registra en las economías de mercado desarrolladas y que los países en desarrollo tienen una creciente ventaja comparativa en esas máquinas dentro del mercado internacional.

Puede observarse también que existen características regionales en la penetración de las importaciones de países en desarrollo en las economías de mercado desarrolladas, así como en otros países en desarrollo. A este respecto, la distancia entre proveedor y mercado parece ser un factor considerable para explicar las diferencias regionales en la importancia relativa de los países en desarrollo. Los usuarios de Europa, África y, en menor medida, Asia occidental pueden obtener máquinas normalizadas a precios relativamente bajos de países desarrollados vecinos, como son España, Yugoslavia y las economías de planificación centralizada europeas. Por otra parte, los mercados del sudeste asiático disponen de varios proveedores importantes, como son la India, la República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China). El Canadá y los Estados Unidos tienen fácil acceso a proveedores importantes latinoamericanos, como la Argentina, el Brasil y México, y mantienen vínculos tradicionales con algunos de los países en desarrollo asiáticos antes mencionados. En América Latina, el comercio intrarregional entre los principales productores de la región —la Argentina, el Brasil y, en menor medida, Colombia, Chile y México— desempeña un papel importante.

Los Estados Unidos son, con mucho, el mayor mercado para las máquinas herramienta fabricadas en los países en desarrollo. En 1980, las importaciones norteamericanas de máquinas herramienta procedentes de los países en desarrollo ascendían a 14,7 millones de dólares, equivalentes al 8,8% del total de las importaciones nacionales de ese producto. Esas cifras representan un notable aumento respecto de 1970, cuando las importaciones procedentes de los países en desarrollo totalizaban solamente 0,6 millones de dólares, es decir, un 0,5% tan sólo del total de importaciones de máquinas herramienta en aquel año. A continuación de los Estados Unidos, figuran también como importadores considerables de máquinas herramienta fabricadas en los países en desarrollo la República Federal de Alemania, el Japón y el Reino Unido. En 1980, el Japón y la República Federal de Alemania importaron de los países en desarrollo máquinas herramienta por valor de 21,9 millones de dólares y 15,1 millones de dólares, respectivamente. Las importaciones del Reino Unido en

Cuadro 41. Valor de las importaciones de máquinas herramienta y distribución de los orígenes de las importaciones, por agrupación regional y económica, 1970, 1978 y 1979<sup>a</sup>

Importador	Año <sup>b</sup>	Valor total de las importaciones (millones de dólares)	Origen de las importaciones (porcentaje de participación en el valor total de las importaciones)						
			Países en desarrollo				Economías de mercado desarrolladas	Economías de planificación centralizada	Áreas no especificadas <sup>c</sup>
			Africa	América Latina	Asia Occidental	Otros países de Asia <sup>c</sup>			
Mundo	1970	1 760,3	0,01	0,38	—	0,38	92,67	6,36	0,19
	1978	4 902,0	0,01	0,66	0,07	1,08	89,78	6,10	2,30
<i>Países en desarrollo</i>									
Total	1970	237,8	0,06	2,18	—	2,00	84,60	10,05	1,11
	1978	1 346,9	0,04	2,11	0,19	2,32	86,59	6,12	2,63
Africa	1970	21,1	0,43	—	0,03	4,55	80,06	14,30	0,64
	1978	219,6	0,03	0,02	0,04	3,12	83,06	12,28	1,45
América Latina	1970	128,1	0,03	4,06	—	0,06	90,51	5,34	—
	1978	551,2	—	5,07	—	0,19	88,15	5,86	0,73
Asia Occidental	1970	16,2	0,01	—	0,04	0,07	56,53	43,27	0,09
	1978	98,9	0,02	0,29	2,45	1,42	80,63	11,40	3,78
Otros países de Asia	1970	72,5	—	—	0,01	5,11	81,74	9,70	3,44
	1978	477,2	0,09	0,03	—	4,60	87,66	2,50	5,13

*Economías de mercado  
desarrolladas*

Total	1970	1 514,0	—	0,10	—	0,13	93,90	5,82	0,05
	1978	3 555,1	0,01	0,11	0,02	0,61	90,99	6,09	2,17
	1979	4 803,0	0,01	0,26	0,03	0,90	90,07	5,85	2,89
América del Norte	1970	287,8	—	0,17	—	0,14	97,97	1,71	0,01
	1978	915,3	—	0,26	—	0,98	89,06	3,56	6,14
	1979	1 355,2	—	0,58	—	1,82	86,42	3,90	7,28
Europa <sup>d</sup>	1970	1 017,8	—	0,10	—	0,09	92,96	6,80	0,05
	1978	2 397,2	0,01	0,06	0,03	0,28	91,77	7,37	0,48
	1979	3 165,5	0,02	0,14	0,04	0,31	92,01	6,71	0,77
Asia y el Pacífico	1970	208,4	—	—	—	0,35	92,82	6,71	0,12
	1978	241,6	—	0,01	0,05	2,55	90,58	3,05	3,76
	1979	282,3	—	0,02	—	3,18	85,88	5,49	5,43

*Fuente:* Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Basado en dólares corrientes, c.i.f.

<sup>b</sup>El número de países incluidos varía ligeramente entre 1970 y 1978 de conformidad con la disponibilidad de datos.

<sup>c</sup>La Provincia de Taiwán (China) se incluye en las zonas no especificadas.

<sup>d</sup>Incluido Israel.

1979 desde los países en desarrollo fueron de 10.9 millones de dólares. Sin embargo, mientras que la participación de las importaciones de países en desarrollo en el total de las importaciones de máquinas herramienta fue del 8,5% en el Japón, en los otros dos países ascendió tan solo al 1,5%.

Solamente unos cuantos países en desarrollo tienen una participación considerable en las importaciones de máquinas herramienta de esos grandes importadores. La Provincia de Taiwán (China) cubrió por sí sola un 70% de las importaciones de los Estados Unidos procedentes de países en desarrollo. La República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China) cubrieron un 98% de las importaciones totales japonesas de máquinas herramienta procedentes de países en desarrollo, y un 69% de las realizadas por la República Federal de Alemania. En el Reino Unido, la India y la Provincia de Taiwán (China) cubrieron el 71% de las importaciones de máquinas herramienta procedentes de países en desarrollo.

Los datos comerciales de los Estados Unidos indican que los países en desarrollo tienen escasa capacidad, o carecen de ella, para exportar máquinas herramienta avanzadas y que sólo un pequeño número de ellos han conseguido avances importantes con los diversos tipos de máquinas herramienta baratas y sencillas en las que tienen ventaja comparativa. En 1974, tanto en número como en valor, más de un 90% de las importaciones de las economías de mercado desarrolladas procedentes de los países en desarrollo consistieron en tornos, taladradoras y rectificadoras convencionales, todos los cuales presentan una gran elasticidad de precios<sup>1</sup>. En años más recientes se ha mantenido esta tendencia de importar de los países en desarrollo máquinas baratas. Como ya se ha visto, en 1980 el Japón importó 21.9 millones de dólares en máquinas herramienta procedente de los países en desarrollo, cifra que representaba un 8,5% del total de las importaciones de máquinas herramienta del país. Ahora bien, en términos cuantitativos, las importaciones fueron de 8.854 máquinas procedentes de los países en desarrollo, lo cual representó la mitad de las importaciones totales de ese producto en aquel año. Esto indica que las máquinas herramienta importadas de los países en desarrollo eran mucho más baratas que las importadas de los países desarrollados. El precio medio por unidad de las máquinas herramienta importadas de los países en desarrollo fue de 2.480 dólares, mientras que el de las máquinas herramienta importadas de los países desarrollados fue de 28.530 dólares<sup>2</sup>. Una situación similar se da en el caso de los Estados Unidos: en 1978, aunque a los países en desarrollo correspondió el 11% del valor de las importaciones de máquinas herramienta, esas importaciones representaron las tres cuartas partes del número total de máquinas<sup>3</sup>.

Para el conjunto de los países en desarrollo la importancia relativa de los países desarrollados como mercado de exportación es todavía pequeña, aunque ha estado aumentando paulatinamente. En 1978, el comercio entre países en desarrollo absorbió un 66% del valor total de las exportaciones de esos países.

<sup>1</sup>Según datos de importaciones de cinco países en 1974 (Alemania, República Federal de Estados Unidos, Japón, Países Bajos y Reino Unido). Centro de Comercio Internacional, UNCTAD/GATT, *Comercialización de las máquinas herramienta de utilización general procedentes de los países en desarrollo* (Ginebra, 1976, pp. 8 y 9).

<sup>2</sup>*Customs Statistics* (Tokio, Ministerio de Finanzas).

<sup>3</sup>Departamento de Comercio, Estados Unidos de América.



un 32% fueron exportaciones a las economías de mercado desarrolladas y un 2% a las economías de planificación centralizada<sup>6</sup> (véase cuadro 42). Los destinos de las exportaciones de países en desarrollo varían según los países y también según los años, aunque en menor medida. No obstante, tomadas en conjunto, pueden observarse ciertas características regionales. En el decenio de 1970 disminuyó la importancia de los países desarrollados como mercados de exportación para la América Latina en desarrollo, pero aumentó para los países en desarrollo de África, de Asia occidental y otros países de Asia.

Por lo que respecta a las exportaciones de América Latina, entre 1970 y 1978 aumentó de un 80% a un 85% la importancia del mercado regional, a expensas de la importancia de las economías de mercado desarrolladas, como consecuencia de la creciente demanda del mercado regional. Esta creciente participación del mercado regional en las exportaciones de América Latina fue acompañada de una creciente participación de los proveedores regionales en las importaciones de la región. En cambio, en el caso de las exportaciones de "otros países" en desarrollo de Asia, la importancia de las exportaciones regionales disminuyó considerablemente debido a la diversificación y a la penetración agresiva en los mercados de exportación de países desarrollados. Entre los "otros países" de Asia en desarrollo hay varios países y territorios que atraviesan por un período de crecimiento de sus industrias de máquinas herramienta fomentado por las exportaciones. En esos países y territorios (la República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China)), las líneas de producción están altamente especializadas en los tipos de producto que presentan las mayores ventajas comparativas, con objeto de penetrar en los mercados de países desarrollados. Por ejemplo, en 1979 Singapur exportó un 92% de su producción de máquinas herramienta, un 59% de las cuales se dirigieron a economías de mercados desarrolladas. La República de Corea exportó solamente un 9% de su producción, pero un 77% de esas exportaciones de máquinas herramienta se dirigieron a economías de mercado desarrolladas.

Las exportaciones desde países en desarrollo de África y de Asia occidental fueron pequeñas y tanto su destino como su valor tienden a variar ampliamente de unos años a otros.

En cuanto a las exportaciones de las economías de mercado desarrolladas de América del Norte y Europa, aumentó la importancia de los países en desarrollo y de las economías de planificación centralizada como mercados de exportación debido a la combinación de un estancamiento de la demanda nacional y una demanda en continuo crecimiento de los países en desarrollo y las economías de planificación centralizada.

Por otra parte, la importancia de las economías de mercado desarrolladas en su conjunto como mercado para las exportaciones de las economías de mercado desarrolladas de "otros países" de Asia y el Pacífico aumentó notablemente a expensas de la importancia de los países en desarrollo y de las economías de planificación centralizada. El cambio radical sufrido por las exportaciones japonesas, que pasaron de máquinas convencionales pequeñas a

<sup>6</sup>Se excluye al que es, con mucho, el mayor exportador, la Provincia de Taiwán (China), que en 1978 representó más del 40% de las exportaciones totales de los países en desarrollo y envió entre un 60% y un 70% de sus exportaciones a países desarrollados.

En la sección siguiente se vuelve a examinar este aspecto de la cuestión.

**Cuadro 42. Valor de las exportaciones de máquinas herramienta y distribución de su destino de exportación, por agrupación regional y económica, 1970, 1978 y 1979<sup>a</sup>**

Exportador	Año <sup>b</sup>	Valor total de las exportaciones (millones de dólares)	Destino de las exportaciones (porcentaje de participación en el valor total de las exportaciones)							
			Países en desarrollo					Economías de mercado desarrolladas	Economías de planificación centralizada	Áreas no especificadas <sup>c</sup>
			Africa	América Latina	Asia Occidental	Otros países de Asia <sup>c</sup>				
Mundo	1970	2 002,4	1,38	6,30	1,51	6,30	70,92	12,97	0,61	
	1978	6 562,9	3,08	8,74	4,10	9,78	52,34	20,93	1,02	
<i>Países en desarrollo</i>										
Total	1970	12,4	5,08	43,63	4,07	19,93	26,32	0,15	0,81	
	1978	76,2	6,08	39,48	5,05	15,16	32,31	1,72	0,20	
Africa	1970	0,1	78,49	—	—	—	21,51	—	—	
	1978	0,3	28,81	—	—	22,71	48,47	—	—	
América Latina	1970	6,8	0,13	79,54	—	0,01	20,32	—	—	
	1978	34,8	0,50	85,01	1,34	0,30	12,85	—	—	
Asia Occidental	1970	0,5	6,67	—	79,02	12,44	0,88	—	0,92	
	1978	0,4	13,10	—	77,64	—	8,58	0,69	—	
Otros países de Asia	1970	5,0	10,67	0,18	1,53	48,03	37,28	0,37	1,93	
	1978	40,7	10,61	1,23	7,58	27,94	49,05	3,22	0,38	

*Economías de mercado  
desarrolladas*

Total	1970	1 987,8	1,36	6,08	1,50	6,12	71,27	13,07	0,61
	1978	6 486,7	3,04	8,38	4,09	9,72	52,58	21,16	1,03
	1979	7 724,8	2,29	7,40	2,71	10,24	59,15	16,70	1,50
América del Norte	1970	321,7	0,30	11,32	0,73	3,65	80,89	2,34	0,77
	1978	665,1	0,72	19,17	5,70	7,78	55,49	9,63	1,51
	1979	815,3	0,66	21,26	2,63	8,01	63,83	2,27	1,34
Europa <sup>d</sup>	1970	1 573,2	1,60	5,18	1,73	4,58	71,59	15,21	0,11
	1978	4 798,9	3,89	7,58	4,25	4,94	55,21	23,81	0,32
	1979	5 671,7	2,86	6,36	2,94	6,44	60,46	60,45	0,49
Asia y el Pacífico	1970	92,9	1,06	3,01	0,28	40,77	32,60	13,81	8,47
	1978	1 022,6	2,56	5,13	2,29	33,40	38,34	16,23	4,05
	1979	1 237,8	0,76	3,06	1,73	29,14	50,07	9,03	6,21

*Fuente* Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Basado en dólares corrientes, c.i.f.

<sup>b</sup>El número de países incluidos varía ligeramente entre 1970 y 1978 de conformidad con la disponibilidad de datos.

<sup>c</sup>La Provincia de Taiwán (China) se incluye en las zonas no especificadas.

<sup>d</sup>Incluido Israel

máquinas de CN y centros de mecanizado y la consiguiente desviación del destino de las exportaciones desde los países en desarrollo de Asia a la América del Norte y Europa han sido las razones principales de esa evolución.

### C. Limitaciones para el desarrollo y sus consecuencias

La lenta transferencia de la capacidad de producción de máquinas herramienta a los países en desarrollo y su desventaja comparativa general en materia de máquinas herramienta se debe a varias restricciones estructurales e institucionales que estorban el crecimiento de la producción y las exportaciones de esos países, aparte de la relativa falta de mano de obra y otros defectos tecnológicos generales.

La magnitud y el grado de complejidad del mercado interno en relación con la escala de producción eficiente mínima es también un factor importante, en particular por lo que respecta a las máquinas herramienta, debido a que es muy difícil y costoso para las nuevas empresas penetrar en los mercados internacionales de máquinas herramienta y debido también a que es importante para el desarrollo de productos cooperar estrechamente con los usuarios que exigen nuevas tecnologías y ponerlas a prueba cuando se producen. En los países en desarrollo (incluso en los grandes), la demanda de muchos tipos de máquinas herramienta, y en particular de las más avanzadas, es limitada a causa del pequeño tamaño del sector moderno de las industrias mecánicas en el que existe espíritu de innovación y capacidad técnica para manejar máquinas avanzadas. Por ejemplo, en un país como la Argentina, cuyas industrias mecánicas están bastante bien desarrolladas en comparación con la mayoría de los otros países en desarrollo, se estima que la demanda anual de tornos de CN sería de 80 a 100 unidades aun cuando se recuperase de su crisis actual la economía nacional<sup>1</sup>. Esto no permite una producción viable de tornos de control numérico normalizados en el país, dentro de un contexto de comercio libre, a menos que se puedan exportar. Además de la limitada demanda interna, otras limitaciones críticas para una difusión rápida de las máquinas de CN en muchos países en desarrollo son la falta de innovación y la incapacidad técnica para manejar máquinas avanzadas, la falta de redes completas de suministro eléctrico y la irregularidad del voltaje.

Las industrias mecánicas de los países en desarrollo tienen por lo general una densidad de mano de obra mucho mayor que las de los países desarrollados. Es evidente también que el ritmo de mecanización y de renovación de equipo es mucho más lento. Esto se debe con frecuencia a que no se tienen en cuenta debidamente elementos de depreciación, tales como métodos de depreciación a largo plazo, tipos de interés elevados, falta de facilidades de crédito para las industrias usuarias, en particular para los pequeños talleres donde se trabajan metales, y probablemente lo más importante, falta de motivación en las industrias usuarias para innovar y racionalizar. La escasa vinculación entre las industrias usuarias nacionales y los fabricantes de máquinas herramienta en materia de colaboración tecnológica,

<sup>1</sup>CEPAL/BID/IDRC/PNUD, *op. cit.*, p. 22.

junto con una escasez general de mano de obra especializada, limitan la capacidad de diseño del producto y mejoramiento de la calidad.

Las dificultades tecnológicas se agravan todavía más a causa de las actuales políticas proteccionistas de los gobiernos de muchos países en desarrollo, cuyas industrias de máquinas herramienta están orientadas al interior. Al igual que ocurre con cualquier otra industria incipiente, una industria de máquinas herramienta de reciente instalación es por lo general económicamente inestable y vulnerable, lo cual justifica algún tipo de protección estatal durante el periodo de aprendizaje de la industria. No obstante, es importante que la industria sea económicamente viable a la mayor brevedad posible, con objeto de que se puedan eliminar a corto plazo las medidas proteccionistas. Una protección prolongada puede dar lugar a la ineficiencia de la industria, lo cual será nocivo para el desarrollo adecuado de las industrias mecánicas del país en general. El éxito de las industrias mecánicas de un país depende críticamente de la máxima utilización de máquinas herramienta de buena calidad y tecnológicamente adecuadas. En algunos países en desarrollo hay existencias suficientes de máquinas herramienta en sus industrias mecánicas, pero con frecuencia son obsoletas o no se utilizan debidamente, por lo que en esas industrias los costos de producción son mayores y la productividad más baja.

Las máquinas herramienta fabricadas en los países en desarrollo para satisfacer la demanda local frecuentemente no son adecuadas para trabajos de alta precisión o están tecnológicamente anticuadas en comparación con las que fabrican los países desarrollados. Esto se debe a que la mayoría de los fabricantes de máquinas herramienta de países en desarrollo (con excepción de las industrias artesanales) han iniciado su producción con técnicas de diseño y manufactura obtenidas de países desarrollados ya sea mediante acuerdos de licencia, ya de asociación. Muchos de ellos han continuado la producción de los modelos originales sin modificar su diseño. Sólo un pequeño número de fabricantes han adquirido la competencia y las aptitudes profesionales suficientes para crear sus propios diseños o modificar los existentes. Incluso en esos casos la capacidad de diseño de los fabricantes es débil en comparación con las exigencias de las normas internacionales, aunque dentro de sus propios países estén avanzados. El diseño de una nueva máquina herramienta dentro de la empresa toma por lo general mucho más tiempo que en los países desarrollados y cuando por fin el nuevo producto está a punto, su diseño ya está anticuado en el mercado internacional. El diseño y la calidad de las máquinas herramienta mejora constantemente en el mercado internacional en respuesta a la evolución de las necesidades de las industrias usuarias. Las industrias de las máquinas herramienta de los países desarrollados que tratan de innovar se caracterizan por emprender una etapa de investigación intensa al comienzo del ciclo del producto. Las máquinas herramienta fabricadas en los países en desarrollo pueden en principio obtenerse a precios más bajos que las máquinas importadas, pero como las empresas extranjeras siguen mejorando el diseño de su equipo con mayor rapidez que las locales, se llegará a un punto en el que el precio de las máquinas de fabricación local será superior al de las máquinas importadas. A menos que se proteja la industria nacional de las máquinas herramienta, los usuarios volverán a recurrir a las máquinas importadas, lo cual acarreará el estancamiento de la producción y un exceso de

capacidad de la industria nacional de máquinas herramienta<sup>9</sup>. Se trata de un problema de ventaja comparativa que entraña la existencia de capacidad de investigación entre las dotaciones de recursos. Ahora bien, todo tipo de restricción de las importaciones de máquinas herramienta reduce la tasa de difusión de nueva tecnología en todo el sector de la industria mecánica. Así pues, la incapacidad de obtener máquinas herramienta de mejor calidad y rendimiento puede limitar el crecimiento de las industrias mecánicas nacionales aparte de la industria de las máquinas herramienta, pese a que muchas de ellas puedan tener más ventajas comparativas en el mercado internacional que la industria de las máquinas herramienta. Esto, a su vez, reducirá el potencial de crecimiento de la propia industria de las máquinas herramienta.

De todo lo dicho se puede observar que la tendencia a la lentitud en cuanto a la innovación y al desarrollo de productos de la industria de las máquinas herramienta en muchos países en desarrollo (excepto en los que el desarrollo está estimulado por las exportaciones) se debe no sólo a falta de capacidad de I y D y de concatenaciones tecnológicas entre la industria de las máquinas herramienta y las industrias mecánicas, sino también a que no hay necesidad de competir con importaciones por existir una fuerte protección arancelaria. Una tasa de protección muy elevada otorgaría a una empresa una posición de monopolio del mercado interno, a cubierto de competencia de las importaciones. Esto tiende a reducir el incentivo de la empresa a reconocer la necesidad de la innovación tecnológica y del desarrollo de diseño en beneficio de las industrias usuarias. Por ejemplo, en la India, cuya industria ha estado sometida a una estricta protección arancelaria, son muy escasos los fabricantes de máquinas herramienta que hayan invertido sumas considerables de capital en actividades de I y D. La empresa mayor del país, propiedad estatal, gastó tan sólo el 1,5% de su volumen de ventas en 1976-1977, mientras que en las economías de mercado desarrolladas más importantes la proporción fue superior al 5%. Pese a todo, los gastos realizados por esta empresa fueron excepcionalmente altos en comparación con los otros cinco grandes fabricantes de máquinas herramienta de la India (una gran empresa pública) y cuatro grandes empresas privadas) que en aquel mismo año gastaron por término medio solamente un 0,5% del producto de sus ventas en actividades de I y D<sup>10</sup>.

Son varias las dificultades que los países en desarrollo encuentran para exportar máquinas herramienta, en particular con destino a los países desarrollados. Como ya se ha indicado, la Argentina, el Brasil, la India, la República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China) son los únicos países o territorios que han tenido cierto éxito en conseguir la entrada en los mercados mundiales de máquinas herramienta, incluidos los de los países desarrollados. No obstante, las exportaciones de los dos países latinoamericanos han fluctuado ampliamente de unos años a otros debido a que sus industrias de máquinas herramienta dependían de los mercados internos y sus exportaciones tuvieron que ajustarse a la disponibilidad de excedentes exportables procedentes de la fluctuación de la demanda interna más que a las condiciones del mercado de exportación. Además, sus exportaciones se encaminaron principalmente al mercado regional cuyas necesidades tecnológicas eran semejantes a las suyas propias.

<sup>9</sup>Véase Pack, *loc. cit.*, pp. 241 y 242.

<sup>10</sup>*Commerce* (Bombay), vol. 139, No. 3555 (4 agosto 1979), p. 11.

Hay más de 100 empresas que fabrican máquinas herramienta en esos principales países en desarrollo, de las cuales, sin embargo, sólo un pequeño número pueden exportar sus productos. Esos fabricantes iniciaron en un principio la producción de máquinas herramienta para sustituir importaciones, pero en años recientes se han estado concentrando en las exportaciones para obtener un mayor crecimiento a medida que se satisfacía la demanda interna. Las exportaciones de países como la Argentina, el Brasil, la India y la República de Corea han mostrado una clara tendencia a aumentar con menos fluctuación a partir de mediados del decenio de 1970. Como ya se ha visto, en el caso de los países latinoamericanos los principales mercados de exportación siguieron siendo los regionales, en tanto que, en el caso de los países del Asia sudoriental, sus mercados han pasado a ser los países desarrollados. Son varias las dificultades que hay que superar para pasar de la sustitución de importaciones a la promoción de las exportaciones. Los países del Asia sudoriental han superado estas dificultades mediante una reorganización de la industria orientándola hacia la exportación a los países desarrollados, mientras que los países latinoamericanos no lo han hecho.

La sustitución de importaciones con una protección arancelaria fuerte tiende a provocar una excesiva diversificación de productos en la industria nacional, en lugar de propiciar una especialización de productos basada en consideraciones de posibles ventajas comparativas respecto de economía de escala, costos, etc. Como ya se ha indicado antes, los únicos tipos de máquinas herramienta que se podrían fabricar con ventaja en los países en desarrollo son, por lo general, las que presentan grandes elasticidades de precio y tasas bajas de desarrollo de producto en el mercado internacional. La falta de especialización en estos tipos de máquina crea dificultades para la producción de las exportaciones. Suele ocurrir que los fabricantes de los países en desarrollo que desean modificar sus estrategias, pasando de las ventas internas a la ventas al exterior, empiecen a buscar mercados de exportación en los que exista demanda potencial de los modelos que ya producen, pero como esos modelos estaban básicamente diseñados para las ventas en el mercado interno, es frecuente que resulte muy difícil encontrarlos. La capacidad de diseño de los fabricantes tiene importancia crítica, sobre todo en la promoción de las exportaciones hacia los países desarrollados. Para poder mantener el éxito de sus ventas en países desarrollados, es posible que se vean obligados a modificar los diseños de sus máquinas para adaptarlos a las necesidades de compradores potenciales de aquellos países. Tales necesidades van a ser probablemente muy distintas de las necesidades de los usuarios nacionales, debido a diferencias en las proporciones de factores, en el nivel tecnológico y en la estructura de mercado. Al mismo tiempo, el precio de sus máquinas debe ser competitivo sin que forzosamente sea muy bajo en comparación con el de competidores potenciales (a diferencia de lo que ocurre con los bienes de consumo normalizados, cuando una máquina es muy barata puede dar lugar a que se dude de su calidad).

Además de todo esto, otras dificultades estructurales que los países en desarrollo suelen enfrentar cuando pasan a la promoción de las exportaciones son las relativas a la ineficiencia general de comercialización, servicios técnicos y otras esferas relacionadas con la promoción de ventas en los mercados de exportación potenciales, inclusive políticas de precio, plazos de entrega, condiciones de pago, embalaje y publicidad, todo lo cual tiene tanta

importancia como el diseño, la calidad y el rendimiento de las máquinas herramienta que hayan de exportarse<sup>11</sup>. Es frecuente que los fabricantes de países en desarrollo cuyo mercado interno goza de protección gubernamental no reconozcan la necesidad de tener en cuenta esos factores que son de gran importancia en una economía competitiva.

La publicidad en revistas industriales y comerciales, la organización de ferias comerciales, el envío de ingenieros de ventas y el establecimiento de redes de distribución y servicios son indispensables para la promoción de ventas de máquinas herramienta en el mercado internacional. Sin embargo, al igual que en el caso del desarrollo de productos, es poco lo que se ha hecho en esas esferas, para lo cual se requieren en general unos recursos humanos y financieros y una experiencia considerables. Algunos países y territorios como la República de Corea, Singapur y la Provincia de Taiwán (China) disponen de empresas comerciales de gran envergadura que pueden encargarse de la comercialización y la promoción de ventas de productos de fabricación propia, incluidas las máquinas herramienta, en mercados extranjeros<sup>12</sup>. Sin embargo, en la mayoría de los países en desarrollo no hay ni empresas de comercialización ni asociaciones de fabricantes de máquinas herramienta capaces de realizar operaciones de tanta complejidad. Sólo un pequeño número de fabricantes importantes pueden permitirse realizar esas operaciones ellos mismos. Un ejemplo es la empresa fabricante de máquinas herramienta más importante de la India, que ha creado una empresa filial para realizar promoción de ventas en el extranjero, en particular en los países desarrollados. La empresa emplea actualmente a unas 300 personas en actividades de venta y comercialización y tiene oficinas en el extranjero en cuatro países desarrollados de economía de mercado y en tres países en desarrollo.

Como ya se ha indicado, los países y territorios con industrias de máquinas herramienta orientadas hacia la exportación, como la República de Corea, Singapur, la Provincia de Taiwán (China) y, en menor grado, la India, dirigen más de la mitad de sus exportaciones de máquinas herramienta hacia los países desarrollados. Han concentrado sus actividades de comercialización y promoción de ventas en los países desarrollados, debido en parte a que se trata de mercados grandes en los que pueden conseguirse economías de escala en estudios de mercado, modificación de diseños, establecimiento de redes de ventas y servicios y en otros aspectos de la promoción de ventas<sup>13</sup>. Asimismo, por varias razones técnicas e institucionales, es generalmente mucho más fácil realizar estudios de mercado en general y promociones de venta en países desarrollados que en países en desarrollo, especialmente si se tiene en cuenta que los principales clientes de las máquinas herramienta exportadas por los países en desarrollo son talleres mecánicos pequeños.

La gestión financiera de las empresas de máquinas herramienta no es fácil, ni siquiera en los países desarrollados, habida cuenta de las grandes fluctuaciones anuales de la demanda de máquinas herramienta. De ordinario, el negocio de las máquinas herramienta en esos países sigue una pauta cíclica de gran

<sup>11</sup>Véanse detalles en Centro de Comercio Internacional, UNCTAD/GATT, *op. cit.*, pp. 9-18.

<sup>12</sup>Muchos fabricantes de máquinas herramienta de esos países venden sus productos en el extranjero por mediación de grandes empresas japonesas que disponen de redes mundiales de comercialización y ventas.

<sup>13</sup>Pack, *loc. cit.*, p. 244.



acumulación de beneficios durante el período de auge económico y de gastos de beneficios (o financiación del déficit) en el período de depresión económica. No es raro que esta situación se acentúe debido a la creciente necesidad de inversiones en I y D para desarrollo de productos durante el período de baja económica. Así ocurrió a mediados del decenio de 1970 cuando, pese a la crisis financiera, muchos fabricantes de máquinas herramienta, y en particular en el Japón, gastaron una considerable suma de capital de riesgo en la creación de máquinas que ahorrasen mano de obra (o máquinas muy automatizadas) para hacer frente a las cambiantes necesidades de los usuarios. La gestión financiera de una empresa de máquinas herramienta en países en desarrollo es por lo general mucho más difícil que en los países desarrollados ya que, además de esas características generales, la industria tiende a ser menos eficiente a causa de todos los factores internos y externos ya mencionados, la gran dependencia de una demanda interna limitada, una baja capacidad de exportación y una debilidad general en materia de gestión. Por esta razón, en muchos países en desarrollo tienden a prolongarse las políticas proteccionistas, en lugar de desaparecer, pese a que en años recientes ha habido una tendencia a suavizar las restricciones sobre las importaciones en algunos países en desarrollo<sup>14</sup>.

Los posibles métodos para superar problemas técnicos y financieros y adquirir valiosas aptitudes en materia de diseño y gestión financiera quedan bien ilustrados en los dos ejemplos que se exponen seguidamente de una empresa importante de la Argentina que superó problemas financieros mediante acuerdos de asociación con empresas de un país desarrollado y de una empresa importante de la India que lo hizo mediante una amplia diversificación de productos.

En la Argentina hay unas 110 empresas que fabrican máquinas herramienta. De ellas, solamente ocho han alcanzado una etapa de desarrollo en la que el diseño no es cuestión simplemente de reproducir máquinas creadas en el extranjero y entre esas ocho empresas sólo una ha comenzado recientemente a fabricar máquinas automatizadas (tornos de control numérico). La empresa que fabrica tornos de CN ha crecido notablemente desde 1960, año en que fue adquirida por un consorcio suizo. El crecimiento de la empresa se ha basado en dos factores: desarrollo del diseño y viabilidad financiera. Durante esos dos últimos decenios, la capacidad de diseño de productos progresó gradualmente y aumentó la complejidad de los productos, pasando de la fabricación de tornos paralelos a la de tornos de CN. Este avance tecnológico fue en gran medida resultado de grandes inversiones a finales del decenio de 1960 en ingenieros y técnicos calificados, lo cual sentó los cimientos de una complicada división del trabajo en la investigación sobre productos y procesos. Aunque el desarrollo tecnológico fue obra en su totalidad de personal argentino, el capital de riesgo fue aportado desde el extranjero por el consorcio suizo en momentos de grave crisis financiera e inversora. Así pues, el consorcio extranjero actuó como agente de reducción del riesgo. Este apoyo financiero ha sido particularmente importante en los últimos años, ya que la Argentina ha sufrido de un

<sup>14</sup>La India, por ejemplo, adoptó una nueva política de importación en 1978/79 en virtud de la cual, por vez primera en dos decenios, las máquinas herramienta quedaron excluidas de la lista de bienes de capital cuya importación se prohibía, para colocarlas en la lista de libertad de licencia. Mediante una exposición selectiva a la competencia internacional, la nueva política trata de mejorar la eficiencia y el rendimiento de las industrias nacionales de bienes de capital, incluida la industria de las máquinas herramienta (*Commerce (Bombay)*, No. 3492, 13 mayo 1978, p. 3).

estancamiento de las inversiones en la economía en general, tasas de interés extremadamente elevadas y reducción de los aranceles. Por ejemplo, el principal competidor de esta empresa hizo bancarrota a finales del decenio de 1970 debido en gran medida a sus fuertes deudas en pesos, contraídas a finales del decenio para financiar la rápida expansión de la empresa, y por los cuales tenía que pagar aproximadamente un 30% de interés real. En cambio, la otra empresa había contraído casi todos sus préstamos en dólares gracias a su vinculación con el consorcio suizo<sup>15</sup>.

Este ejemplo demuestra que una de las formas más fáciles de superar problemas financieros es la colaboración con una empresa radicada en un país desarrollado. Ahora bien, la colaboración con empresas de países desarrollados no siempre es fácil y por lo general se limita a máquinas menos avanzadas que presentan una alta elasticidad de precio, porque la única fuente de ventaja comparativa de los países en desarrollo es, por lo general, el bajo costo de la mano de obra. Sin embargo, la producción de máquinas herramienta, y en particular de las máquinas de control numérico y otras máquinas avanzadas, no se beneficia de una reducción de los costos directos de mano de obra en grado tan elevado como otras industrias que tienen densidad de mano de obra. Como ya se ha indicado, la participación de los costos de mano de obra en los costos totales de producción es relativamente pequeña. Incluso en un país como Suecia representan tan solo el 11% del costo total de la producción de tornos de CN. Esto se debe a que, en los países desarrollados, la introducción de diferentes mecanismos de alimentación automática y sistemas de manipulación de materiales permiten la explotación del capital social durante las 24 horas y requieren pocos operarios. Además, en muchos países en desarrollo los precios de los materiales, tanto nacionales como importados, utilizados para la fabricación de máquinas herramienta tienden a ser más altos que en los países desarrollados debido a las escasas concatenaciones industriales regresivas. En consecuencia, para una empresa de país desarrollado no es de ordinario considerable la ventaja de invertir en países en desarrollo por lo que respecta a muchos tipos de máquinas herramienta. Esto se aplica en particular a las máquinas de CN y otras máquinas avanzadas cuya demanda en los países en desarrollo es limitada. Por consiguiente, para alentar las inversiones extranjeras en la industria de las máquinas herramienta de países en desarrollo es frecuentemente necesario tener que recurrir a incentivos estatales considerables y a acuerdos regionales (por ejemplo, acuerdos de comercio libre dentro del mercado regional potencial).

La mayor empresa fabricante de máquinas herramienta de la India se estableció en el sector público en 1953 con la colaboración técnica de una empresa suiza. Desde su establecimiento, la empresa ha conseguido una gran diversificación de productos, que abarcan desde máquinas universales hasta máquinas para fines especiales, mediante acuerdos de licencia con empresas extranjeras así como mediante su propia actividad de desarrollo de productos, y actualmente fabrica máquinas de CN. La empresa se amplió sin experimentar dificultades financieras graves desde su creación hasta 1967, año en que la demanda interna de máquinas herramienta sufrió un marcado descenso como resultado de la reducción de la inversión pública, y la empresa se encontró por vez primera en situación de déficit. Esta crisis financiera podría haber sido peor si la empresa no hubiera contado con un departamento dedicado a la

<sup>15</sup>CEPAL/BID/IDRC/PNUD, *op. cit.*, pp. 25-28.

fabricación de relojes que se había establecido a principios del decenio de 1960 y había alcanzado sostenidamente buenos resultados desde entonces. Durante la crisis financiera, la nueva estrategia aplicada por la empresa al crear la fábrica de relojes dio buenos resultados. Apoyada por una demanda estable e incluso creciente, la fábrica de relojes siguió produciendo beneficios considerables que desempeñaron un importante papel en la financiación de los gastos corrientes de las unidades de la empresa dedicadas a la fabricación de máquinas herramienta. Para reducir todavía más su vulnerabilidad a los cambios en el mercado de las máquinas herramienta, la empresa estableció también nuevas instalaciones de producción de máquinas impresoras, tractores agrícolas, máquinas para el moldeo de plástico y otros productos cuya demanda interna se consideró grande, estable y creciente. Como consecuencia de esta diversificación de productos, el porcentaje de máquinas herramienta dentro de los ingresos totales de las ventas de la empresa descendió apreciablemente a cerca del 50%, con lo que se redujo considerablemente la dependencia de la empresa respecto del mercado de las máquinas herramienta<sup>16</sup>. Esta diversificación hacia productos distintos de las máquinas herramienta tenía dos finalidades: proteger las finanzas de la empresa contra las fluctuaciones económicas y, simultáneamente, proporcionar una base de demanda para sus unidades de producción de máquinas herramienta.

Las diversas limitaciones y debilidades estructurales, tecnológicas, económicas e institucionales descritas en la presente sección, que afectan al desarrollo de las industrias mecánicas en general, dan pie para sugerir ciertas orientaciones de política. Deben eliminarse las protecciones arancelarias o al menos reducirlas hasta llegar a aranceles uniformes bajos tan pronto como se supere la etapa inicial de desarrollo de la industria nacional de máquinas herramienta. Desde el punto de vista del crecimiento a largo plazo, tal vez sea preferible introducir, en lugar de una protección arancelaria, una política explícita de subsidios directos con destino a lo siguiente:

- a) La formación de ingenieros, técnicos y otros especialistas;
- b) La reorganización de empresas con miras a la especialización o la diversificación;
- c) La investigación de productos y procesos;
- d) La comercialización;
- e) La asistencia para superar la crisis financiera en un momento de depresión económica.

Alternativamente, también puede ser eficaz el establecimiento de instituciones que se encarguen del perfeccionamiento de diseño, la normalización y el control de calidad, la comercialización y la concesión de capital a tipos de interés bajos<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> *Commerce* (Bombay), No. 3385, 10 abril 1976, pp. 1-5.

<sup>17</sup> Efectivamente, en los países cuyas propias capacidades de diseño y desarrollo de productos han ido ampliándose gradualmente, las actividades de I y D han tenido lugar en buena medida por iniciativa gubernamental en institutos técnicos de investigación estatales, como el Instituto Central de Máquinas Herramienta de la India, o en universidades técnicas, como el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad de São Paulo en Brasil. La Provincia de Taiwán (China) ha establecido un sistema de inspección para el control de la calidad de las máquinas herramienta destinadas a la exportación.

## VII. Perspectivas de la industria de las máquinas herramienta en el decenio de 1980

### A. Países desarrollados

Tanto los mercados internos como los mercados de exportación de productos mecánicos serán cada vez más competitivos. Los niveles salariales seguirán elevándose y la obtención de mano de obra calificada para la producción directa será cada vez más difícil. Para poder sobrevivir en esas circunstancias, las empresas mecánicas harán todo lo posible por reducir costos y crear nuevos productos. Esto exigirá la renovación continua y sustancial de su equipo, buena parte del cual se adquirió durante el decenio de 1960 y primeros años del de 1970. La demanda de máquinas herramienta automatizadas continuará aumentando, probablemente incluso a mayor velocidad, en tanto que la demanda de máquinas herramienta convencionales se estancará. La diversificación en las industrias mecánicas hacia productos de alta tecnología exigirá máquinas herramienta con funciones más diversificadas y mayor precisión. Para atender a estas exigencias, tendrán que crearse máquinas herramienta más eficientes, lo cual, a su vez, estimulará la demanda para la renovación de equipo en las industrias usuarias.

Un cambio estructural previsible en las industrias mecánicas de los países desarrollados consistirá en una desviación paulatina hacia esferas de mayor densidad tecnológica, como son las industrias aeroespacial, electrónica y de computadoras electrónicas. Así pues, aumentará también la demanda de máquinas herramienta para la producción en esas esferas. No obstante, los principales usuarios de máquinas herramienta seguirán siendo la industria automotriz y la de maquinaria no eléctrica. En particular, la competencia cada vez más fuerte entre los fabricantes de automóviles en el mercado internacional de vehículos pequeños constituirá el núcleo de la demanda de máquinas herramienta y la influencia de esta competencia en la industria de máquinas herramienta será grande.

Paralelamente al perfeccionamiento de las máquinas de control numérico y los centros de mecanizado y de la tecnología microelectrónica, la tecnología de producción de las industrias mecánicas crecerá por caminos revolucionarios. Con mucho, la forma más importante de tecnología moderna de producción en esas industrias será la automatización de todo el proceso de producción mediante la ayuda de computadoras. La mayor preocupación por el desarrollo de productos en la industria de las máquinas herramienta pasará paulatinamente de la creación de máquinas herramienta de CN independientes al diseño de máquinas de CN que hayan de combinarse con otras máquinas también de

control numérico, robots industriales y máquinas de transferencia automática en un sistema de fabricación automática denominado sistema de manufactura flexible. Esto permitirá establecer fábricas prácticamente sin personal, en las que las operaciones automáticas en todas las esferas, incluida fundición, corte, soldadura, mecanizado, pintura, sustitución de herramientas, inspección, reparación, etc., correrán a cargo de todo un conjunto de microprocesadores y una gran computadora central. La automatización aplicada en el decenio de 1970 eliminó la necesidad de emplear obreros especializados en la mayoría de las operaciones de fabricación. Ahora, los fabricantes de máquinas herramienta tratan de prescindir de todos los obreros en todo el proceso de manufactura de las industrias mecánicas.

El Japón va a la vanguardia por lo que se refiere a la sistematización de la tecnología manufacturera basada en máquinas herramienta y seguirá dirigiendo el desarrollo tecnológico en la industria mundial de las máquinas herramienta durante el decenio de 1980, debido a la delantera tecnológica que lleva el país en sistemas de control numérico, robots industriales, control por computadora y otras aplicaciones electrónicas<sup>1</sup>. Las presiones sociales relativamente pequeñas en contra de la automatización también contribuirán al desarrollo de las máquinas herramienta y los sistemas de producción automatizados en el Japón.

Un ejemplo de la posición puntera del Japón en la esfera de la automatización es el reciente crecimiento de la producción japonesa de robots. Al igual que en el caso de las máquinas herramienta de CN, la producción de robots industriales se inició con aceleración constante en 1976, en respuesta a la creciente necesidad de las industrias mecánicas nacionales de ahorrar mano de obra y aumentar la eficiencia. En 1980, entre 130 empresas fabricaron unos 19.000 robots (valorados en 60.000 millones de yen), mientras que en 1975 la producción había sido de 4.400 unidades (valoradas en 11.100 millones de yen). A finales de 1979, estaban en funcionamiento 56.800 robots industriales en la industria automotriz y en otras esferas de la producción mecánica<sup>2</sup>. Por lo que respecta a la capacidad de producción y a la tasa de difusión, el Japón es, con mucho, el mayor usuario y el mayor fabricante de robots industriales del mundo.

La pauta de desarrollo de los robots industriales ha sido muy semejante a la de las máquinas de CN y las computadoras electrónicas, y se encuentran actualmente en un período de crecientes aplicaciones. En 1979, más de la mitad de la demanda de robots industriales procedió de dos industrias, la automotriz (38%) y la industria de maquinaria eléctrica (18%). Hasta ahora, las operaciones principales para las que se emplean los robots son corte, rectificación y prensado, moldeado de resinas, fundición, elaboración por calor y montaje. En el decenio de 1980, a medida que vaya creciendo la utilización de computadoras para equipar a los robots con inteligencia artificial, se ampliarán rápidamente las aplicaciones de los robots en operaciones de colocación de tornillos, fabricación, calafateado, montajes complejos e inspección. Los robots permitirán la automatización incluso en las áreas de producción que entrañan

<sup>1</sup>Casi todas las máquinas herramienta japonesas expuestas en la 10ª FERIA INTERNACIONAL DE LA MÁQUINA HERRAMIENTA DEL JAPÓN, celebrada en Tokyo en 1980, eran máquinas de CN. Un elevado número de ellas habían sido diseñadas como parte de un sistema para operaciones sin intervención humana (*Metalworking Production*, enero 1981, p. 12, y marzo 1981, p. 84).

<sup>2</sup>*Asahi Shinbun*, 6 agosto 1982, p. 9.

un gran número de componentes, cada uno de ellos en pequeño volumen, y en la producción mixta, en las que hasta ahora ha sido difícil utilizar la automatización convencional<sup>3</sup>.

Como parte del desarrollo de sistemas de manufactura automatizada, varios fabricantes importantes japoneses de máquinas herramienta han empezado a producir sus propios robots industriales para utilizarlos en combinación con las máquinas herramienta que fabrican. El fabricante japonés más importante de unidades de CN también ha iniciado la producción de robots aprovechando su tecnología de CN y ha empezado a utilizar sus propios robots en la producción de todos esos productos, incluidos los propios robots<sup>4</sup>.

Por otra parte, se están ejecutando en varios países desarrollados programas para diseñar prototipos de fábricas sin personal. En el Japón, se iniciaron consecutivamente dos programas en 1975 y 1978 bajo patrocinio gubernamental. El primero de ellos, "Programa de máquinas para fabricación sin intervención humana", corrió a cargo de un instituto gubernamental pero se suspendió antes de ponerle término. El segundo programa, titulado "Complejo de sistema de fabricación flexible, dotado de laser", cuyo costo se estimaba en unos 62 millones de dólares, ha entrañado la participación no sólo de tres institutos gubernamentales sino también de 20 fabricantes de materiales, máquinas herramienta y sistemas de control. Esas empresas sufragan un 80% aproximadamente del costo proyectado. El objetivo que se persigue consiste sencillamente en convertir al Japón en el principal país dentro del desarrollo de sistemas que pueden producir automáticamente piezas de pequeñas cantidades con una amplia variedad de configuraciones. Se trata de crear un complejo de sistemas de fabricación flexible cuyo tiempo de producción sea menos de la mitad del que necesitan los actuales sistemas de producción<sup>5</sup>.

Los países europeos y, en menor medida, los Estados Unidos están retrasados en relación con el Japón por lo que respecta a la tecnología de la automatización y sus aplicaciones y tendrán dificultades para seguir el ritmo de desarrollo del Japón, cuando menos en un futuro próximo. Esto es en parte consecuencia del retraso en el desarrollo de la microelectrónica en esos países y en la aplicación de la microelectrónica en el desarrollo de sistemas. No obstante, la razón más importante parece ser la fuerte presión contra la automatización en general que ejercen los sindicatos de esos países cuyas tasas de desempleo son mucho más elevadas que las del Japón. A medida que se frena la expansión de la economía, la automatización resulta cada vez más polémica a ojos de los científicos sociales, incluso en el Japón, por sus consecuencias para el empleo.

En un reciente estudio se demuestra que en los Estados Unidos se estaba frenando la tendencia hacia la automatización a finales del decenio de 1970 en todo el sector de la ingeniería mecánica, excepción hecha de la industria aeroespacial. De 1978 a 1980, la proporción de capital invertido en automatización disminuyó de un 41% a un 28% del total de capital invertido en industrias mecánicas. Las reducciones mayores se registraron en la industria de

<sup>3</sup>*Digest of Japanese Industry and Technology* (Tokyo), No. 141, 1979, pp. 27-29.

<sup>4</sup>*Metalworking Production*, marzo 1981, p. 91, y datos proporcionados por Fujitsu Fanuc Ltd., Japón.

<sup>5</sup>*American Machinist*, febrero 1981, pp. 98-100.

la maquinaria no eléctrica (del 44% al 27%) y en la industria automotriz (del 27% al 16%)<sup>6</sup>.

Además de obstáculos sociales y tecnológicos en materia de automatización, hay otros factores que pueden retrasar el desarrollo de la industria de las máquinas herramienta en los Estados Unidos y en las economías de mercado desarrolladas europeas. En primer lugar, el Japón domina la situación mundial en las máquinas de CN cuyo perfeccionamiento será la preocupación fundamental de la industria de las máquinas herramienta mundial en el decenio de 1980. Por consiguiente, la industria de máquinas herramienta de otros países se encuentra en posición defensiva. Segundo, como ya se ha indicado, hay dificultades estructurales en la industria que estorban la evolución hacia la fabricación de máquinas avanzadas, inclusive las de control numérico. En tercer lugar, las industrias mecánicas de esos países son relativamente poco innovadoras y están perdiendo competitividad. Esos factores tienen particular importancia en Francia, Italia y el Reino Unido. En cambio, las industrias de máquinas herramienta de la República Federal de Alemania, Suecia y Suiza están relativamente bien especializadas en máquinas avanzadas y por consiguiente sus productos pueden seguir siendo competitivos en los mercados mundiales a mediano plazo.

Es probable que el retraso en el desarrollo de máquinas herramienta para sistemas de manufactura automatizada cause a su vez un retraso en la difusión de procesos de producción automatizados y en el desarrollo de la tecnología de producción más reciente en las industrias mecánicas de esos países, lo cual los situará en una creciente posición de desventaja frente al Japón en los mercados mundiales.

Pese a las crecientes presiones sociales contra todo tipo de reducción de mano de obra, es probable que los procesos de automatización de la producción avancen todavía con mayor rapidez que en el decenio de 1970 en muchas empresas mecánicas de los países desarrollados, debido a la necesidad que tienen éstas de reducir costos y mejorar la calidad de sus productos. En otro caso, correrían el riesgo de quedar retrasadas en unos mercados nacionales y extranjeros cada vez más competitivos. Junto con la automatización, las industrias mecánicas de los países desarrollados recurrirán más a la densidad de capital y de tecnología y, por consiguiente, disminuirá la importancia de los costos de mano de obra como elemento determinante de la ventaja comparativa de un país en la producción mecánica.

Las crecientes aplicaciones de las máquinas herramienta automatizadas, los robots industriales y su utilización combinada en un sistema controlado por una computadora central están creando nuevas tecnologías y nuevos procesos de producción. Este movimiento, que en ocasiones ha sido llamado "la revolución de los microprocesadores", está desplazando a muchos trabajadores, tanto sin calificar como especializados, de las actividades de producción y exige tan solo la colaboración de algunos técnicos altamente calificados. En consecuencia, el problema de cómo absorber la mano de obra excedentaria generada en las industrias mecánicas será una preocupación fundamental de los políticos de países desarrollados en el decenio de 1980.

<sup>6</sup>*Ibid.*, p. 100. En ese estudio se definían las máquinas automatizadas como equipo mecánico avanzado especialmente en combinación con computadoras autorreguladoras o de alta velocidad.

Es probable que aumente todavía más la disparidad entre empresas en la industria de las máquinas herramienta de países desarrollados. Como se ha indicado antes, la demanda de sistemas de fabricación como son los sistemas de fabricación flexible crecerá a mucha más velocidad que el de las máquinas aisladas, incluso el de máquinas de CN que no se han diseñado como parte de un sistema. Pero los fabricantes capaces de desarrollar sistemas y promocionarlos son muy pocos. A medida que arrecia la competencia entre empresas, aumentará dentro de cada una la especialización de productos. Los mercados extranjeros resultarán más competitivos y, en varios países desarrollados, es posible que se introduzcan medidas proteccionistas frente a la creciente penetración de fabricantes extranjeros. Las medidas proteccionistas acelerarán la tendencia de los fabricantes extranjeros a invertir directamente en la producción en esos países, en lugar de exportar los productos. Por otra parte, los productores de máquinas convencionales de países desarrollados tendrán cada vez más dificultades debido a una creciente competencia de los países en desarrollo junto con un crecimiento lento o el estancamiento de la demanda de sus productos. Algunos de ellos pueden transferir parte de su capacidad de producción a países cuyos costos de mano de obra sean bajos y en los que haya una gran demanda de sus productos, mientras que otros tal vez subcontraten su capacidad de producción o pongan término a su fabricación de máquinas herramienta. Tan solo unos cuantos podrán desviar sus líneas de producción hacia máquinas más avanzadas y sistemas de fabricación. Así pues, se intensificará la polarización en la industria.

El comercio intraindustrial de máquinas herramienta sigue siendo bastante grande, con tendencia hacia la dependencia de exportaciones en todas las economías de mercado desarrolladas más importantes. De ahí que en esos países no se observen todavía síntomas de movimientos proteccionistas a nivel nacional, aunque en algunos de ellos se manifiestan síntomas de proteccionismo contra las máquinas de CN japonesas. Hasta ahora, la intervención estatal en esos países se ha dirigido a fomentar su propia industria nacional. Por ejemplo, en la República Federal de Alemania, cuya industria de máquinas herramienta tiene que hacer frente por vez primera a un vigoroso desafío de las máquinas japonesas de CN, es probable que se produzca un mayor apoyo estatal a la industria electrónica y a la industria de las máquinas herramienta, con miras a incrementar su capacidad tecnológica para las aplicaciones electrónicas. El creciente apoyo estatal al desarrollo de las máquinas de CN en otros países, como Francia, Italia y el Reino Unido, se ha debido, al menos en cierta medida, a la influencia del éxito japonés en el mercado internacional y dentro de esos países. También en los Estados Unidos, como se ha indicado antes, han aparecido síntomas de proteccionismo.

Ahora bien, si el comercio intraindustrial disminuye y aumenta el dominio de las importaciones, debido a una continua dependencia de la producción y exportación de máquinas convencionales y al fracaso en el desarrollo de máquinas computarizadas competitivas que satisfagan las cambiantes necesidades de los usuarios, es posible que surja en esos países una tendencia proteccionista mucho más fuerte, como en el caso de los automóviles. Si es así, el proteccionismo alentarán a las empresas extranjeras que exportan a esos

<sup>1</sup>Según la Asociación Japonesa de Fabricantes de Máquinas Herramienta, el número de empresas es probablemente de 10 ó 20 como máximo.



países a producir en ellos sus máquinas herramienta mediante empresas filiales o en virtud de acuerdos de licencia, en lugar de exportar los productos. En cualquier caso, el proteccionismo en la esfera de las máquinas herramienta, a diferencia de lo que ocurre en la esfera de los bienes de consumo duradero, sufrirá la complicación adicional de que el desarrollo de las máquinas herramienta está interrelacionado con la industria bélica.

### **B. Países en desarrollo**

Como ya se ha indicado antes, muchos de los países de industrialización reciente tienen una industria de máquinas herramienta bien establecida y actualmente se bastan a sí mismos para satisfacer sus necesidades de casi todos los tipos de máquinas universales. Por consiguiente, el futuro crecimiento de su industria de las máquinas herramienta dependerá cada vez más de sus exportaciones de esas máquinas así como de la producción de máquinas más avanzadas. Ahora bien, las posibilidades para esto último son limitadas sin una protección estatal, habida cuenta de las diversas limitaciones que ya se han mencionado. Por lo que respecta a los mercados, a medida que los países desarrollados renuncien a fabricar muchos tipos de máquinas universales, mejorará la posición de los países en desarrollo como proveedores mundiales de ese tipo de máquinas. Así pues, es posible que aumente el comercio en ambas direcciones entre el mundo en desarrollo y el mundo desarrollado, dedicándose el primero de ellos a exportar máquinas universales y el otro a exportar máquinas avanzadas. Ahora bien, suponiendo que la automatización de las industrias mecánicas de los países desarrollados avance rápidamente, es muy probable que disminuya la importancia de los países desarrollados como mercados para las máquinas universales fabricadas en los países en desarrollo. En otras palabras, que el pequeño número de países de industrialización reciente sólo encontrarán salida para sus máquinas universales en los otros países en desarrollo.

Es probable también que muchos países en desarrollo, aparte de los de industrialización reciente, inicien o amplíen su fabricación nacional de máquinas herramienta, pero el pequeño número de países de industrialización reciente seguirán dominando tanto la producción como las exportaciones de los países en desarrollo en su conjunto, ya que, a la larga, la única fuente de ventaja comparativa en la esfera de las máquinas herramienta es, como ya se ha indicado, una buena capacidad de diseño y no unos costos de producción muy bajos.

Varios países en desarrollo que son fabricantes importantes de máquinas herramienta, y en particular los que dependen fundamentalmente de las exportaciones a los países desarrollados, pasarán a fabricar máquinas de CN baratas y pequeñas, como las creadas por los fabricantes japoneses. Hay varias razones para que así sea. En primer lugar, a medida que los dispositivos de control numérico se hacen más maduros y pasan a la etapa de producción en serie y normalización en los países desarrollados, resulta mucho más fácil para los países en desarrollo comprarlos. Segundo, el crecimiento de la demanda de máquinas normalizadas será mucho menor que el de las máquinas de CN en los

países desarrollados. En tercer lugar, los fabricantes japoneses, que actualmente dominan la producción y las exportaciones mundiales de ese tipo de máquinas, probablemente pasarán a la creación de sistemas de manufactura, por lo que se reducirán las presiones competitivas que actualmente ejercen. Cuarto, las industrias mecánicas de esos países en desarrollo son relativamente avanzadas y capaces de utilizar esas máquinas. El aumento de los niveles salariales y las crecientes necesidades de mayor precisión provocarán una demanda creciente de sus industrias mecánicas nacionales por este tipo de máquina de CN a fin de mantener su competitividad en el mercado internacional.

No obstante, habida cuenta de que se prevé un rápido ritmo de evolución de las máquinas herramienta en los países desarrollados, es probable que se amplíe hasta ser casi insalvable la diferencia tecnológica entre el mundo desarrollado y el mundo en desarrollo por lo que respecta a la fabricación de máquinas herramienta. La consecuencia más importante de todo ello será un creciente desfase entre los dos grupos en tecnología de manufacturas y, por consiguiente, en la productividad y la ventaja comparativa de las industrias mecánicas.

Anexo

CUADROS ADICIONALES

Cuadro 43. Distribución mundial<sup>a</sup> de la producción bruta de las exportaciones de máquinas herramienta, por país o territorio, 1966-1967, 1970-1971, 1974-1975 y 1979-1980<sup>b, c</sup>

(Porcentaje)

País o territorio	Participación en la producción bruta mundial				Participación en las exportaciones totales mundiales			
	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980
<i>Economías de mercado desarrolladas</i>								
Alemania, República Federal de	15,1	20,7	17,7	17,5	32,2	29,1	31,1	25,9
Australia	0,5	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	—
Austria	0,3	0,4	0,5	0,5	0,9	0,8	1,2	1,2
Bélgica	0,4	0,5	0,7	0,5	1,4	1,4	1,5	1,4
Canadá	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,0
Dinamarca	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5	0,5	0,4
España	0,9	1,2	1,6	1,3	0,5	1,2	1,5	1,9
Estados Unidos	30,5	15,6	17,4	17,8	11,4	10,8	9,4	7,9
Francia	4,4	4,4	4,6	3,7	4,3	4,6	5,2	4,8
Italia	3,0	5,7	6,2	6,2	6,2	7,1	7,0	7,2
Japón	6,2	13,0	10,4	13,4	3,4	3,8	5,8	12,6
Países Bajos	0,2	0,3	0,4	0,3	0,6	1,1	1,0	0,8
Portugal	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	—
Reino Unido	7,1	6,0	5,0	4,8	7,5	8,4	5,7	5,7
Sudáfrica	—	0,1	0,1	0,1	—	—	0,1	—
Suecia	0,8	0,9	1,0	0,9	1,6	1,8	1,9	1,8
Suiza	2,7	3,3	3,8	3,9	7,9	7,6	7,9	8,0
Yugoslavia	0,2	0,4	0,6	0,8	0,3	0,3	0,5	0,6
Otros países	—	0,1	0,1	0,1	—	0,1	0,1	0,2

Cuadro 43 (continuación)

País o territorio	Participación en la producción bruta mundial				Participación en las exportaciones totales mundiales			
	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980
<i>Economías de planificación centralizada</i>								
Bulgaria	0,2	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2
Checoslovaquia	3,9	3,2	2,3	1,4	5,4	4,5	3,8	2,7
Hungría	0,6	0,6	0,4	0,5	1,1	0,9	0,9	0,7
Polonia	1,1	1,9	2,9	1,7	1,8	2,0	1,9	1,7
República Democrática Alemana	3,5	3,5	4,1	3,4	7,4	7,9	7,0	5,9
Rumanía	0,4	0,2	0,5	2,1	0,2	0,3	0,3	1,2
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	14,4	14,2	14,5	12,0	3,6	3,5	3,4	3,1
<i>Países y territorios en desarrollo</i>								
Argentina	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Brasil	0,7	0,5	0,9	1,4	0,2	0,2	0,2	0,4
China <sup>d</sup>	0,8	0,7	1,6	1,7	—	0,1	0,1	0,2
China (Provincia de Taiwán)	0,1	0,2	0,2	0,9	0,1	0,1	0,3	1,4
India	0,8	0,5	0,7	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2
México	—	0,1	—	0,1	—	—	—	—
República de Corea	—	—	—	0,6	—	—	—	0,2
Singapur	—	—	—	0,1	—	—	0,1	0,3
Otros	—	0,1	0,1	0,2	—	—	—	—
Total mundial	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: *American Machinist*, varios números; Naciones Unidas, *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*, varios números; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Se partió del supuesto de que 38 países eran fabricantes importantes de máquinas herramienta en 1966-1967 y que a partir de 1970 los países eran 42.

<sup>b</sup>Todos los cálculos se basaron en datos expresados en dólares corrientes.

<sup>c</sup>Promedios anuales.

<sup>d</sup>Excluida la Provincia de Taiwán (China).

Cuadro 44. Medidas de penetración en los mercados de máquinas herramienta, por país o territorio, 1966-1967, 1970-1971, 1974-1975 y 1979-1980<sup>a, b</sup>

(Porcentaje)

País o territorio	Relación entre exportaciones y la suma de producción bruta e importaciones				Relación entre importaciones y la suma de producción bruta e importaciones			
	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980
<i>Economías de mercado desarrolladas</i>								
Alemania, República Federal de	54,05	42,02	65,22	58,56	7,85	12,27	8,15	13,99
Australia	4,03	5,24	8,13	0,79	61,73	62,36	61,26	87,07
Austria	40,10	33,09	52,49	50,51	52,78	56,52	43,44	53,59
Bélgica	41,24	42,31	44,04	51,64	52,33	52,27	50,46	54,76
Canadá	7,92	17,85	20,93	24,11	81,51	75,05	76,95	65,59
Dinamarca	40,42	48,95	45,46	49,44	59,08	46,01	46,06	48,13
España	8,23	21,40	21,25	50,91	44,06	36,99	41,27	22,53
Estados Unidos	9,42	21,98	19,64	16,35	8,06	8,33	10,40	20,85
Finlandia	—	...	3,23	...	100,00	...	81,71	...
Francia	18,90	21,92	30,78	40,38	30,04	37,71	31,61	33,24
Italia	40,17	31,98	35,39	44,58	29,55	23,98	22,32	16,95
Japón	14,27	8,76	21,57	40,90	10,49	13,25	8,92	5,51
Nueva Zelandia	—	...	0,60	...	100,00	...	79,03	...
Países Bajos	30,67	36,30	42,23	43,29	52,91	66,18	60,40	66,11
Portugal	26,74	12,21	12,52	10,55	52,95	75,57	75,49	69,57
Reino Unido	22,20	37,18	33,84	36,36	22,79	21,26	27,10	34,18
Sudáfrica	...	0,96	3,36	2,51	...	85,21	82,10	87,13
Suecia	31,38	33,61	36,07	54,31	46,28	49,14	55,82	40,45
Suiza	66,46	63,68	73,27	79,50	15,68	19,02	13,36	16,33
Yugoslavia	12,54	13,13	15,40	17,06	64,42	40,12	50,32	47,54

Cuadro 44 (continuación)

País o territorio	Relación entre exportaciones y la suma de producción bruta e importaciones				Relación entre importaciones y la suma de producción bruta e importaciones			
	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980	1966-1967	1970-1971	1974-1975	1979-1980
<i>Economías de planificación centralizada</i>								
Bulgaria	20,57	24,54	14,07	23,17	67,47	55,95	65,89	54,73
Checoslovaquia	29,37	37,78	48,95	56,76	25,15	21,13	27,43	37,60
Hungría	32,20	33,44	47,68	31,65	29,53	36,38	44,75	53,28
Polonia	24,40	21,93	13,91	23,22	43,44	39,22	47,08	50,29
República Democrática Alemana	48,56	63,01	52,93	60,89	14,66	18,00	22,41	22,82
Rumanía	6,79	15,05	7,15	16,17	57,31	62,11	70,11	39,92
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	6,03	7,12	6,86	9,07	13,37	14,63	28,42	23,83
<i>Países y territorios en desarrollo</i>								
Argentina	4,61	4,59	11,68	13,63	35,59	43,96	40,89	61,59
Brasil	4,05	5,80	4,16	9,97	36,33	51,38	53,56	30,59
China <sup>c</sup>	—	2,61	1,26	5,04	46,68	52,74	26,56	24,34
China (Provincia de Taiwán)	13,12	27,23	—	49,01	...	39,17	60,32	32,69
India	1,32	4,34	7,10	11,06	59,41	43,26	27,24	29,10
México	0,14	0,07	—	0,88	93,16	92,89	98,65	92,89
República de Corea	—	...	...	3,95	100,00	...	...	71,33
Singapur	...	...	...	28,96	...	...	...	74,97

Fuente: *American Machinist*, varios números; *Bulletin of Statistics on World Trade in Engineering Products*, varios números; datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas y estimaciones de la Secretaría de la ONUDI.

<sup>a</sup>Todos los cálculos se basaron en datos expresados en dólares corrientes.

<sup>b</sup>Promedios anuales.

<sup>c</sup>Excluida la Provincia de Taiwán (China).

**Cuadro 45. Índice de ventaja comparativa revelada y participación en las exportaciones mundiales de máquinas herramienta para trabajar metales (CUCI 7151), por países o territorios, 1970-1971 y 1978-1979<sup>a</sup>**

País o territorio	Porcentaje de participación en el total de exportaciones mundiales <sup>b</sup>		Índice de ventaja comparativa revelada <sup>c</sup>	
	1970-1971	1978-1979	1970-1971	1978-1979
Alemania, República Federal de	34,68	31,52	2,186	1,938
Arabia Saudita	...	0,01	...	0,022
Argentina	0,13	0,20	0,287	0,429
Australia	0,16	0,08	0,158	0,096
Austria	1,07	1,48	0,824	1,016
Bélgica	1,82	1,47	0,368	0,314
Brasil	0,21	0,41	0,367	0,399
Canadá	1,14	1,59	0,201	0,398
Colombia	—	0,03	0,013	0,287
Chile	—	0,02 <sup>d</sup>	0,001	0,064 <sup>d</sup>
Dinamarca	0,68	0,60	0,488	0,481
España	1,47	2,48	1,501	1,638
Estados Unidos	13,94	8,70	0,883	0,656
Finlandia	0,02	0,10	0,022	0,094
Francia	5,84	5,86	0,752	0,672
Grecia	—	0,01	0,006	0,033
Hong Kong	0,06	0,05	0,058	0,043
India	0,14	0,22 <sup>d</sup>	0,220	0,472 <sup>d</sup>
Irlanda	...	0,08	...	0,133
Israel	0,03	0,03	0,148	0,123
Italia	9,16	8,98	1,496	1,338
Japón	4,89	15,62	0,502	1,435
Kuwait	0,01	— <sup>d</sup>	0,082	0,003 <sup>d</sup>
Malasia	0,01	0,01	0,014	0,012
México	...	0,01 <sup>d</sup>	...	0,042 <sup>d</sup>
Noruega	0,05	0,05	0,050	0,060
Nueva Zelanda	—	0,02	0,004	0,057
Países Bajos	1,37	0,94	0,274	0,182
Portugal	0,07	0,06	0,186	0,191
Reino Unido	10,85	6,28	1,265	0,856
República de Corea	0,01	0,11	0,021	0,078
Singapur	0,05	0,31	0,088	0,293
Suecia	2,33	2,18	0,764	0,846
Suiza	9,59	10,09	4,015	3,983
Venezuela	—	0,01	0,003	0,016
Yugoslavia	0,36	0,69	0,500	1,116
Países y territorios en desarrollo no enumerados anteriormente	0,01 <sup>e</sup>	0,02 <sup>f</sup>	0,023 <sup>g</sup>	0,024 <sup>h</sup>

Fuente: Basados en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>Todas las cifras son promedios anuales no ponderados.

<sup>b</sup>Porcentaje de participación en el valor total de las exportaciones de los países enumerados en el cuadro.

<sup>c</sup>Véase la definición en la nota 7 a pie de página del capítulo III.

<sup>d</sup>Solamente 1978.

<sup>e</sup>20 países.

<sup>f</sup>38 países.

<sup>g</sup>Promedio no ponderado entre 20 países.

<sup>h</sup>Promedio no ponderado entre 38 países.

**Cuadro 46. Relación entre exportaciones netas y comercio total<sup>a</sup> de máquinas herramienta para trabajar metales (CUCI 7151), por país o territorio y copartícipe comercial, 1970-1971 y 1978-1979<sup>b</sup>**

(Porcentaje)

País o territorio	Periodo	Copartícipe comercial							
		Mundo	Países en desarrollo					Economías de mercado desarrolladas	Economías de planificación centralizada
			Africa	América Latina	Asia Occidental	Otros países de Asia			
Alemania, República Federal de	1970-1971	58,5	99,8	96,7	99,8	97,0	52,2	66,1	
	1978-1979	63,0	100,0	98,2	99,4	96,3	46,2	87,5	
Argentina	1970-1971	-81,0	100,0	62,7	...	...	99,6	-100,0	
	1978-1979	-62,5	100,0	76,0	...	55,2	96,0	100,0	
Australia	1970-1971	-87,3	100,0	89,7	100,0	38,0	-92,2	-99,5	
	1978-1979	-89,0	100,0	59,0	100,0	-14,2	-91,9	98,3	
Austria	1970-1971	-23,4	100,0	100,0	100,0	99,7	-34,0	4,9	
	1978-1979	-4,7	100,0	100,0	100,0	87,7	-30,7	70,1	
Bélgica	1970-1971	-12,5	99,9	100,0	99,1	95,9	-16,0	-20,7	
	1978-1979	-6,7	95,7	99,6	99,4	95,4	-19,5	52,0	
Brasil	1970-1971	-81,5	100,0	85,9	...	100,0	-95,0	-100,0	
	1978-1979	-74,9	100,0	82,9	100,0	-70,9	94,8	-91,6	
Canadá	1970-1971	-67,0	100,0	88,6	6,5	10,9	-68,6	-75,3	
	1978-1979	-29,7	100,0	93,8	87,1	24,9	30,0	-82,5	
Colombia	1970-1971	-99,5	...	-86,2	...	-100,0	100,0	-100,0	
	1978-1979	-81,0	100,0	-6,7	...	100,0	99,3	100,0	
Chile	1970-1971	-99,8	-100,0	-97,1	...	...	-100,0	-100,0	
	1978	-79,2	...	-40,1	...	...	100,0	...	
Dinamarca	1970-1971	-14,5	100,0	99,9	100,0	97,9	-30,6	50,9	
	1978-1979	-10,5	100,0	99,9	100,0	97,9	27,7	-27,7	
España	1970-1971	-15,7	100,0	99,8	100,0	100,0	26,6	-98,3	
	1978-1979	31,9	99,7	99,9	100,0	99,7	12,3	21,7	
Estados Unidos	1970-1971	44,2	100,0	98,1	100,0	97,0	33,0	67,9	
	1978-1979	18,5	99,7	93,9	99,9	59,1	40,3	1,8	
Francia	1970-1971	96,1	...	16,9	...	95,8	95,5	98,7	
	1978-1979	68,9	100,0	100,0	100,0	5,2	74,6	73,8	



Grecia	1970-1971	-99,5
	1978-1979	-96,2
Hong Kong	1970-1971	-62,1
	1978-1979	-83,9
India	1970-1971	-76,6
	1978	-49,7
Irlanda	1970-1971	...
	1978-1979	-67,7
Israel	1970-1971	-94,7
	1978-1979	-90,6
Italia	1970-1971	14,4
	1978-1979	48,3
Japón	1970-1971	-21,5
	1978-1979	77,6
Kuwait	1970-1971	-54,0
	1978	-79,4
Malasia	1970-1971	-96,3
	1978-1979	-96,1
México	1970-1971	...
	1978	-97,9
Noruega	1970-1971	-88,9
	1978-1979	-84, *
Nueva Zelandia	1970-1971	-99,1
	1978-1979	-84,2
Países Bajos	1970-1971	-27,5
	1978-1979	-31,4
Portugal	1970-1971	-72,8
	1978-1979	-78,7
Reino Unido	1970-1971	27,3
	1978-1979	-4,9
República de Corea	1970-1971	-98,1
	1978-1979	-94,7
Singapur	1970-1971	-86,2
	1978-1979	-47,6
Suecia	1970-1971	-18,4
	1978-1979	13,8

100,0	—	10,5	-100,0	99,5	100,0
100,0	-100,0	99,1	-70,7	-96,5	99,8
100,0	100,0	100,0	-29,1	99,2	100,0
100,0	-6,0	100,0	-76,2	98,4	100,0
100,0	100,0	100,0	100,0	-81,2	99,4
99,9	100,0	99,8	99,8	70,4	68,8
...	...	...	...	...	...
...	100,0	100,0	-47,6	67,4	100,0
95,1	100,0	99,1	—	-97,2	25,2
21,8	24,0	61,5	-4,3	92,6	-100,0
99,9	99,7	98,2	100,0	-5,8	57,2
99,9	97,9	99,1	93,9	25,9	71,3
100,0	100,0	100,0	99,5	-63,7	10,2
100,0	99,9	99,5	97,6	58,8	88,7
18,9	...	97,3	57,9	-99,4	-100,0
...	...	100,0	-100,0	-100,0	-100,0
...	...	...	-79,4	-100,0	-100,0
100,0	-100,0	100,0	-82,5	-98,7	-100,0
...	...	...	...	...	...
...	-84,8	...	-100,0	-99,8	-100,0
100,0	100,0	100,0	98,4	-90,4	-97,1
100,0	100,0	100,0	71,1	-88,9	-83,3
100,0	100,0	...	-89,5	-99,5	-100,0
100,0	100,0	100,0	-59,8	-84,1	-100,0
99,8	97,2	96,6	40,0	-29,8	-37,0
97,7	98,8	99,6	60,9	-38,6	-1,2
8,5	100,0	...	100,0	-83,0	-100,0
100,0	98,5	100,0	73,7	-82,2	-100,0
99,3	99,7	99,5	98,0	15,5	58,9
98,5	95,4	96,2	87,1	-26,2	43,1
...	...	-100,0	-41,6	98,2	...
99,4	81,0	99,7	-32,6	96,1	160,0
—	...	100,0	7,0	99,6	100,0
43,3	100,0	99,8	22,7	59,9	100,0
100,0	98,7	100,0	97,7	-24,5	7,7
100,0	99,9	100,0	88,7	2,2	55,8

Cuadro 46 (continuación)

País o territorio	Periodo	Capacidades comerciales						
		Países en desarrollo					Economías de mercado desarrolladas	Economías de planificación centralizada
		Mundo	África	América Latina	Asia Occidental	Otros países de Asia		
Suiza	1970-1971	53,5	100,0	100,0	100,0	99,9	43,3	87,7
	1978-1979	67,7	100,0	100,0	100,0	98,0	56,5	91,3
Venezuela	1970-1971	-99,1	...	-93,9	...	-100,0	-99,1	-100,0
	1978-1979	-99,2	...	-98,4	-100,0	-100,0	-99,2	-100,0
Yugoslavia	1970-1971	-59,6	100,0	100,0	100,0	12,5	-69,4	-42,4
	1978-1979	-58,3	100,0	100,0	99,6	49,5	-91,0	-2,6
Paises y territorios en desarrollo aparte de los enumerados anteriormente, promedios no ponderados	1970-1971 <sup>c</sup>	-96,0	73,6 <sup>e</sup>	55,2 <sup>e</sup>	-9,4 <sup>e</sup>	-90,3 <sup>e</sup>	-99,5 <sup>e</sup>	-100,0 <sup>e</sup>
	1978-1979 <sup>d</sup>	-95,6	60,5 <sup>e</sup>	-48,2 <sup>e</sup>	2,4 <sup>e</sup>	-80,2 <sup>e</sup>	-98,4 <sup>e</sup>	-100,0 <sup>e</sup>

Fuente: Basado en datos proporcionados por la Oficina de Estadística de la Secretaría de las Naciones Unidas.

<sup>a</sup>En símbolos,  $100(X_i - M_i)/(X_i + M_i)$ , en donde  $X_i$  y  $M_i$  son respectivamente las exportaciones y las importaciones del país  $i$  de máquinas herramienta para trabajar metales.

<sup>b</sup>Todas las cifras son promedios anuales no ponderados.

<sup>c</sup>Promedios no ponderados entre 20 países.

<sup>d</sup>Promedios no ponderados entre 38 países.

<sup>e</sup>Se ha excluido de los cálculos de promedios no ponderados a todos los países sobre los que se tenían datos de importaciones ni exportaciones.

### كيفية الحصول على منشورات الأمم المتحدة

يمكن الحصول على منشورات الأمم المتحدة من المكتبات ودور التوزيع في جميع أنحاء العالم. استعلم عنها من المكتبة التي تحاسب منها أو اكتب إلى الأمم المتحدة، قسم البيع في نيويورك أو في جنيف.

#### 如何购取联合国出版物

联合国出版物在全世界各地的书店和经销处均有发售。请向书店询问或写信到纽约或日内瓦的联合国销售组。

#### HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

#### COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre libraire ou adressez-vous à : Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

#### КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

#### COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.

