División Conjunta CEPAL/ONUDI de Industria
y Tecnología

INDUSTRIALIZACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO

INFORME Nº 1

NACIONES UNIDAS

Septiembre de 1985 / Santiago de Chile

División Conjunta CEPAL/ONUDI de Industria
y Tecnología

INDUSTRIALIZACION
Y DESARROLLO TECNOLOGICO

INFORME Nº 1

Septiembre de 1985
Santiago de Chile

INDICE

Introducción 1

1. Evolución de la industria manufacturera de América Latina, 1950-1984 3

2. Ciencia y tecnología en la OCDE y posición relativa de América Latina 11

3. Robots en la industria 25

4. Microelectrónica en Corea del Sur 37

5. Empresas estatales y privadas, nacionales y extranjeras, en la estructura industrial de América Latina .. 43

6. El mercado y la industria regional de maquinaria y equipo 55

7. Eficiencia, crecimiento y creatividad. El concepto de "núcleo endógeno de dinamización tecnológica 63

8. Bibliografía respecto al debate sobre el desarrollo hacia adentro y hacia afuera en el diseño de la política de industrialización 67

Introducción

EL SENTIDO DEL INFORME SOBRE "INDUSTRIALIZACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO"

En los próximos años los países de América Latina deberán enfrentar, entre otros, los desafíos planteados por: a) la imperiosa necesidad de ir resolviendo los desequilibrios de la estructura productiva interna, así como las carencias sociales acumuladas y postergadas en el período de rápido crecimiento anterior que afloran actualmente a la superficie; b) una reversión del financiamiento externo, que en el pasado constituyó una fuente de estímulo y apoyo al crecimiento, se ha transformado, al menos en el corto y mediano plazo, en factor de inhibición y obstáculo para el dinamismo económico interno, y c) la reestructuración industrial y tecnológica en curso en los países avanzados que podría reducir drásticamente, en algunos sectores, las posibilidades de competencia internacional de la producción de los distintos países de América Latina. En estos tres ámbitos el tema de la industrialización tiene incidencia directa.

La modalidad particular de desarrollo e industrialización de América Latina es, en buena medida, un legado de la gran crisis de los años treinta. Parece infundado suponer que esta modalidad pudiese atravesar la crisis actual sin experimentar modificaciones estructurales. Más bien, hay que buscar cuanto antes una nueva estrategia de industrialización que permita hacer frente a los desequilibrios internos y externos y mirar con lucidez la situación internacional previsible para los próximos años.

Para apreciar más claramente la magnitud de los desafíos que deberá enfrentar la región, es útil tener presente que, de acuerdo con las proyecciones disponibles y suponiendo un crecimiento modesto pero sostenido en la segunda mitad de los años ochenta, el nivel del producto por habitante hacia 1990 sería comparable al de 1980. Sin embargo, se habría producido una concentración del ingreso que, debido a la naturaleza del ajuste reciente, difícilmente alcanzaría a reproducir el ya poco equitativo panorama existente en 1980. Por otra parte, resulta interesante incorporar al análisis la visión que los países desarrollados tienen respecto del desafío que su ajuste industrial les plantea.

Las consideraciones precedentes orientan el programa conjunto CEPAL/ONUDI sobre el seguimiento de la reestructuración industrial en los países avanzados y sus repercusiones en América Latina, del cual este informe constituye una de sus actividades. El programa y este informe sobre "Industrialización y desarrollo tecnológico" tienen como objetivo central contribuir a proporcionar una visión actualizada pero sintética de aquellas transformaciones en curso en la industria mundial y latinoamericana susceptibles de influir en la concepción y aplicación de las políticas industriales nacionales, en la adopción de decisiones a nivel empresarial, en el desarrollo de investigaciones en el ámbito académico y en la identificación de acciones y mecanismos de cooperación regional.

Se ha previsto que el informe contenga algunas secciones permanentes:

i) estadísticas básicas del sector manufacturero de América Latina: para comenzar, se presenta una caracterización cuantitativa de la evolución del sector entre 1950 y 1984;

ii) políticas industriales de los países avanzados: se analizan, en este caso, las políticas y los recursos que esos países destinan a ciencia y tecnología y la posición relativa de América Latina;

iii) estudios sectoriales: en este informe se trata el tema de la robótica;

iv) países de "industrialización tardía" de otras regiones: se ha escogido como primer tema la electrónica en Corea del Sur;

v) políticas industriales en América Latina: en este primer número se trata el tema de la gravitación relativa de las empresas públicas y privadas, nacionales y extranjeras, en el sector productivo de algunos países de la región;

vi) actividades de la división CEPAL/ONUDI: en este caso se presenta una visión esquemática sobre el proyecto regional de bienes de capital;

vii) reflexiones de la División Conjunta CEPAL/ONUDI: se ha incluido la definición de la noción "núcleo endógeno de dinamización tecnológica", sobre cuyo contenido se intenta profundizar en la actualidad;

viii) bibliografía: en este número se concentra la atención sobre el tema sustitución de importaciones y fomento de exportaciones (este tema se tratará en la sección vi) del próximo número de la carta).

LA EVOLUCION DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE AMERICA LATINA, 1950-1984

1. Diversidad del dinamismo industrial de largo plazo

El producto industrial de America Latina creció, entre 1950 y 1980, a tasas medias entre 6 y 7% anual. Estas tasas están, naturalmente, determinadas por el conjunto de los tres países grandes los que, sin embargo, muestran disparidades en su dinamismo manufacturero: mientras la industria en Brasil ha crecido a una tasa media, entre 1950 y 1980, del 8.4% anual -alcanzando el 11% en 1970-1975-, y en México lo ha hecho a una tasa relativamente sostenida, en torno al 7.5% anual, la industria argentina promedió un 3.8% anual en igual período, pero habiendo desacelerado su crecimiento a partir de la década de los años sesenta y llegando a estancarse en el período 1975- 1980. (Véase el cuadro 3.) El conjunto de los países medianos ha crecido a ritmos relativamente más bajos -promediando 5.3% entre 1950 y 1980-, destacándose el más lento e irregular crecimiento industrial de Chile y Uruguay (véase nuevamente el cuadro 3).

El conjunto de las industrias de los países pequeños, en cambio, ha crecido a un ritmo sólo ligeramente inferior al de los países grandes, aunque se observan fases bien diferenciadas entre los países centroamericanos y cada uno de los otros casos, destacándose el lento crecimiento de Bolivia y Haití. (Véase, nuevamente, el cuadro 3.)

Aun cuando hay varios países de lento crecimiento industrial (Bolivia, El Salvador, Haití y Perú), el caso del cono sur llama la atención porque se trata precisamente de los tres países que en 1950 presentaban el grado más elevado de industrialización, es decir, la participación del producto manufacturero en el PIB más alto (véase el cuadro 2), lo que revela el estancamiento relativo de los países inicialmente más avanzados.

2. Las dimensiones relativas de los sectores industriales

Al analizar la participación relativa de los distintos grupos de países en el producto manufacturero de la región, se observa que la de los países grandes se incrementa, la de los países medianos disminuye y la de los países pequeños se mantiene constante, como resultado de las diferencias en el dinamismo industrial, antes indicadas. (Véase el cuadro 1.) Una observación más detallada muestra, sin embargo, que las tres categorías incluyen países de rápido crecimiento junto a otros de escaso dinamismo. El contraste más significativo se da, por una parte, entre Brasil y México, cuya participación en el producto manufacturero regional, en 1950, era de 43% y aumentó, en 1984, en un 65%. En la actualidad, casi dos tercios del producto manufacturero regional se genera en esos países. En cambio, Argentina, Chile y Uruguay, que en 1950 generaban en conjunto un 37% del producto manufacturero regional, en 1984 ven disminuida su participación a un 16%. El conjunto de estos tres países, que en 1950 generaba un producto casi igual al doble del correspondiente al del Brasil o al de México, hoy representa prácticamente la mitad de cualquiera de los dos países mayores.

3. Avance en el grado de industrialización

En términos generales, se percibe que entre 1950 y 1975 el grado de industrialización -medido por la participación del sector industrial en la generación del producto- se incrementó en las distintas categorías de países. Entre 1975 y 1980, el grado de industrialización se mantuvo, en general, estabilizado para experimentar, a partir de 1980, una drástica caída, a la que se hace referencia más adelante. El sector manufacturero lideró el desarrollo latinoamericano hasta 1975; luego, hasta 1980, acompañó el ritmo económico general, para sucumbir después con más fuerza que el resto de la actividad económica, frente a la restricción externa. Entre 1983 y 1984, la recuperación del sector manufacturero fue también más acentuada que la del resto de la actividad económica. Los únicos dos países en que se observa un liderazgo industrial sostenido después de 1980, son Venezuela y Ecuador, en los cuales el grado más elevado de industrialización se verificó en 1984 y 1983, respectivamente. No es imposible que, en ausencia del reciclaje de los petrodólares en la segunda mitad de los años setenta, la crisis regional del sector industrial se haya precipitado hacia 1975, particularmente en los países grandes y medianos de la región.

El mayor contenido importado (bienes de capital y productos intermedios), que diferencia al sector manufacturero del resto de la actividad económica, explica que la restricción externa, acentuada a partir de 1981, haya impactado al sector industrial con mayor intensidad que el conjunto de la economía. (Véanse los cuadros 3 y 4.)

4. Erosión del liderazgo industrial

La pérdida paulatina de dinamismo del sector manufacturero en relación con la del resto de la actividad económica, se refleja en la progresiva disminución de la distancia entre la tasa de crecimiento del sector manufacturero y la del PIB: entre 1950 y 1960, en el conjunto de América Latina, el crecimiento promedio anual del sector manufacturero superó al del PIB en 25%; en 21% entre 1960 y 1970; en 9% entre 1970 y 1980, y en sólo 2% entre 1975 y 1980; en el período 1950-1980, el crecimiento promedio anual del sector manufacturero superó en 16% el crecimiento del PIB; entre 1980 y 1983, en la mayor parte de los países de la región, la caída del sector manufacturero fue más acentuada que la del PIB. (Véase el cuadro 5.)

El retroceso experimentado por el sector manufacturero a comienzos de los años 80 se puede sisntetizar en dos cifras: en el conjunto de la región, el producto manufacturero había retrocedido al nivel de 1980 y el grado de industrialización regional había retrocedido 15 años, o sea, a 1969. Sólo en Venezuela, en 1984, el producto manufacturero y el grado de industrialización superaban al de todos los años anteriores. En el cono sur el retroceso era de 20 años en el caso de Argentina, de más de 35 en Chile y de más de 30 en Uruguay. En los países pequeños, donde el peso relativo del sector manufacturero es menor, también el retroceso aparece sensiblemente menos intenso. (Véase el cuadro 6.)

Esta esquemática caracterización, unida al escaso dinamismo previsible para la economía internacional y a la reestructuración tecnológica de los países avanzados, constituye el marco en que se inserta la necesaria reflexión sobre el patrón futuro de industrialización de los países de la región.

Cuadro 1

AMERICA LATINA: DISTRIBUCION REGIONAL DEL PIB MANUFACTURERO

(Porcentajes)

	1950	1960	1970	1975	1980	1983	1984
Países grandes	69.9	70.6	73.2	76.1	77.2	76.7	77.0
Argentina	26.7	21.5	19.1	16.2	12.2	11.8	11.8
Brasil	21.9	28.2	28.3	34.0	37.0	35.5	35.9
México	21.3	20.9	25.7	25.9	27.9	29.4	29.3
Países medianos	24.0	24.2	21.3	18.3	17.1	17.0	17.0
Colombia	6.0	6.0	5.6	5.8	5.2	5.6	5.7
Chile	6.8	5.8	5.0	2.8	3.1	2.8	2.9
Perú	4.2	4.9	4.5	4.2	3.4	3.0	3.0
Uruguay	3.7	2.8	1.7	1.3	1.3	1.0	1.0
Venezuela	3.3	4.6	4.6	4.2	4.1	4.6	4.5
Países pequeños	6.0	5.2	5.5	5.6	5.7	6.3	6.0
Costa Rica	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
El Salvador	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4
Guatemala	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8
Honduras	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Nicaragua	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
(M.C.C.A.)	(2.3)	(2.2)	(2.5)	(2.4)	(2.3)	(2.3)	(2.2)
Bolivia	0.8	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
Ecuador	1.3	1.1	1.1	1.3	1.5	2.0	1.8
Haití	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Panamá	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Paraguay	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
República Dominicana	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.9	0.8
América Latina (19 países)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Cuadro 2

AMERICA LATINA: GRADO DE INDUSTRIALIZACION

(Porcentajes)

	1950	1960	1970	1975	1980	1983	1984
Países grandes	**21.1**	**23.6**	**26.5**	**27.2**	**27.2**	**25.4**	**25.7**
Argentina	23.1	25.5	27.5	28.3	29.1	26.6	27.0
Brasil	20.6	25.5	27.5	28.3	29.1	26.6	27.0
México	19.4	19.5	23.7	24.3	24.9	23.6	23.9
Países medianos	**17.5**	**19.9**	**21.2**	**21.3**	**21.1**	**19.1**	**20.5**
Colombia	16.1	19.2	20.7	22.8	20.8	19.5	20.1
Chile	21.5	23.0	25.5	22.2	22.2	20.6	21.4
Perú	17.4	22.0	23.7	25.0	24.1	21.8	21.0
Uruguay	21.9	25.0	25.3	25.7	27.3	21.8	22.8
Venezuela	12.0	14.9	16.0	16.2	17.6	18.8	19.6
Países pequeños	**13.0**	**14.0**	**16.9**	**17.3**	**18.0**	**18.3**	**17.9**
Costa Rica	14.0	13.9	17.6	20.1	20.7	20.0	20.5
El Salvador	13.7	14.9	18.8	19.1	18.3	17.5	17.5
Guatemala	12.0	13.0	15.9	15.2	16.7	16.0	16.0
Honduras	7.7	11.4	13.8	14.1	15.0	13.8	14.1
Nicaragua	11.4	13.6	20.2	20.9	24.3	23.6	23.9
(M.C.C.A.)	(12.0)	(13.5)	(17.1)	(17.6)	(18.3)	(17.6)	(17.8)
Bolivia	12.6	11.6	14.5	15.1	16.3	14.9	13.2
Ecuador	17.5	17.3	19.6	19.7	21.6	25.6	23.6
Haití	11.1	12.3	13.5	14.2	18.8	18.0	17.2
Panamá	6.7	9.4	12.6	11.6	10.6	9.3	9.3
Paraguay	15.1	13.9	16.6	15.2	15.9	14.7	14.9
República Dominicana	13.9	16.3	18.6	18.7	18.3	18.3	18.4
América Latina (19 países)	**19.4**	**21.8**	**24.4**	**25.1**	**25.2**	**23.7**	**24.0**

Cuadro 3

AMERICA LATINA: TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB MANUFACTURERO A PRECIOS DE MERCADO

(Porcentajes)

	1950-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1980	1950-1980	1980-1983	1983-1984
Países grandes	**6.5**	**7.2**	**7.8**	**5.9**	**6.9**	**-3.1**	**5.2**
Argentina	4.1	5.6	3.4	-0.2	3.8	-3.9	4.3
Brasil	9.1	6.9	11.0	7.4	8.4	-4.2	6.0
México	6.2	9.1	7.1	7.2	7.5	-1.2	4.7
Países medianos	**6.4**	**5.5**	**3.8**	**4.1**	**5.3**	**-3.1**	**5.3**
Colombia	6.5	6.0	7.8	3.4	6.0	-0.7	6.3
Chile	4.7	5.3	-4.9	7.6	3.7	-5.8	9.8
Perú	8.0	5.8	5.7	1.1	5.7	-6.5	3.9
Uruguay	3.5	1.6	1.9	5.7	3.0	-11.2	2.8
Venezuela	10.0	6.7	5.2	5.1	7.3	0.6	2.8
Países pequeños	**4.8**	**7.5**	**7.3**	**6.1**	**6.3**	**0.2**	**-1.0**
Costa Rica	7.1	9.2	8.9	5.9	7.9	-3.7	8.8
El Salvador	5.5	8.2	5.7	0.3	5.5	-6.4	1.9
Guatemala	4.6	7.6	4.7	7.7	6.1	-3.4	0.3
Honduras	7.2	7.0	2.8	8.6	6.6	-3.1	4.4
Nicaragua	7.2	11.2	5.9	-0.3	7.0	1.9	0.0
(M.C.C.A.)	(5.8)	(8.4)	(5.8)	(4.7)	(6.5)	(-3.4)	(3.0)
Bolivia	-0.4	8.0	6.8	4.7	4.4	-7.6	-15.0
Ecuador	4.8	6.0	11.6	8.4	6.9	6.7	-5.0
Haití	2.9	1.6	4.9	11.8	4.2	-3.6	-1.8
Panamá	8.5	11.2	2.9	4.4	7.7	-1.1	-0.9
Paraguay	1.9	6.6	5.2	11.5	5.6	-1.3	4.5
República Dominicana	7.4	6.4	9.2	4.4	6.9	3.2	1.2
América Latina (19 países)	**6.4**	**6.9**	**7.0**	**7.0**	**6.5**	**-2.9**	**4.9**

Cuadro 4

AMERICA LATINA: TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB A PRECIOS DE MERCADO

(Porcentajes)

	1950-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1980	1950-1980	1980-1983	1983-1984
Países grandes	**5.3**	**6.0**	**7.2**	**5.9**	**6.0**	**-0.8**	**3.7**
Argentina	2.8	4.3	2.9	1.9	3.2	-2.9	2.0
Brasil	6.8	6.1	10.3	6.8	7.1	-1.3	4.5
México	6.1	7.0	6.5	6.7	6.6	0.6	3.5
Países medianos	**5.0**	**4.9**	**3.6**	**4.4**	**4.6**	**-1.2**	**2.2**
Colombia	4.6	5.2	5.7	5.4	5.1	1.4	3.0
Chile	4.0	4.2	-2.2	7.5	3.6	-3.4	5.9
Perú	5.5	5.0	4.6	1.9	4.6	-2.4	4.8
Uruguay	2.1	1.5	1.6	4.5	2.2	-4.3	-1.8
Venezuela	7.6	6.0	4.9	3.3	5.9	-1.5	-1.6
Países pequeños	**4.0**	**5.5**	**6.9**	**5.2**	**5.2**	**-0.2**	**1.4**
Costa Rica	7.1	6.8	6.0	5.3	6.5	-2.5	6.0
El Salvador	4.7	5.6	5.5	1.1	4.5	-4.9	1.5
Guatemala	3.8	5.5	5.6	5.7	5.0	-1.9	0.2
Honduras	3.1	5.0	2.3	7.3	4.3	-0.4	2.8
Nicaragua	5.2	6.9	5.1	-3.2	4.3	2.9	-1.4
(M.C.C.A.)	(4.6)	(5.9)	(5.2)	(3.8)	(5.0)	(-1.9)	(1.8)
Bolivia	0.4	5.6	5.8	3.2	3.5	-4.9	-3.7
Ecuador	4.9	4.7	11.4	6.5	6.2	0.7	3.0
Haití	1.9	0.6	3.8	5.7	2.4	-2.2	2.8
Panamá	4.9	8.0	4.7	6.3	6.1	3.3	-0.8
Paraguay	2.7	4.7	7.1	10.5	5.4	1.4	3.1
República Dominicana	5.7	5.1	9.0	4.9	5.9	3.2	0.6
América Latina (19 países)	**5.1**	**5.7**	**6.4**	**5.5**	**5.6**	**-0.8**	**3.2**

Cuadro 5

AMERICA LATINA: ELASTICIDAD DEL PIB MANUFACTURERO RESPECTO AL PIB[a]

	1950-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1980	1950-1980	1980-1983	1983-1984
Países grandes	**1.23**	**1.20**	**1.08**	**1.00**	**1.15**	**3.88**[b]	1.41
Argentina	1.46	1.30	1.17	-0.11	1.19	1.34[b]	2.15
Brasil	1.34	1.13	1.07	1.09	1.18	3.23[b]	1.33
México	1.02	1.30	1.09	1.07	1.14	-2.00	1.34
Países medianos	**1.28**	**1.12**	**1.06**	**0.93**	**1.15**	**2.58**[b]	2.41
Colombia	1.41	1.15	1.37	0.63	1.18	-0.50	2.10
Chile	1.18	1.26	-2.23[b]	1.01	1.03	1.71[b]	1.66
Perú	1.45	1.16	1.24	0.58	1.24	2.71[b]	0.81
Uruguay	1.67	1.07	1.19	1.27	1.36	2.60[b]	-1.56
Venezuela	1.32	1.12	1.06	1.55	1.24	-0.40	-1.75
Países pequeños	**1.20**	**1.36**	**1.06**	**1.17**	**1.21**	**-1.00**	**-0.71**
Costa Rica	1.00	1.35	1.48	1.11	1.22	1.48[b]	1.47
El Salvador	1.17	1.46	1.04	0.27	1.22	1.31[b]	1.27
Guatemala	1.21	1.38	0.84	1.35	1.22	1.79[b]	1.50
Honduras	2.32	1.40	1.22	1.18	1.53	7.75[b]	1.57
Nicaragua	1.38	1.62	1.16	0.09[b]	1.63	0.66	0.00
(M.C.C.A.)	(1.26)	(1.42)	(1.12)	(1.24)	(1.30)	(1.79)[b]	(1.67)
Bolivia	-1.00	1.43	1.17	1.47	1.26	1.55[b]	4.05[b]
Ecuador	0.98	1.28	1.02	1.29	1.11	9.57	-1.67
Haití	1.53	2.67	1.29	2.07	1.75	1.64[b]	-0.64
Panamá	1.73	1.40	0.62	0.70	1.26	-0.33	1.13
Paraguay	0.70	1.40	0.73	1.10	1.04	-0.93	1.45
República Dominicana	1.30	1.25	1.02	0.90	1.17	1.00	2.00
América Latina (19 países)	**1.25**	**1.21**	**1.09**	**1.02**	**1.16**	**3.63**[b]	1.53

[a] Coeficiente entre las tasas de crecimiento del PIB manufacturero y del PIB.
[b] Significa ambas tasas negativas.

Cuadro 6

AMERICA LATINA: RETROCESO DEL SECTOR INDUSTRIAL

Año en que se había alcanzado la cifra de 1984

	Producto industrial	Grado de industrialización
Países grandes	**1980**	**1969**
Argentina	1972	1964
Brasil	1980	1970
México	1981	1972
Países medianos	**1980**	**1964**
Colombia	1984	1966
Chile	1971	Antes de 1950
Perú	1974	1960
Uruguay	1975	Antes de 1955
Venezuela	1984	1984
Países pequeños	**1980**	**1977**
Costa Rica	1979	1977
El Salvador	1973	1965
Guatemala	1979	1977
Honduras	1979	1975
Nicaragua	1976	1980
(M.C.C.A)	(1977)	(1976)
Bolivia	1973	1966
Ecuador	1982	1982
Haití	1979	1978
Panamá	1980	1960
Paraguay	1981	Antes de 1950
República Dominicana	1984	1970
América Latina (19 países)	**1980**	**1969**

CIENCIA Y TECNOLOGIA EN LA OCDE Y POSICION RELATIVA DE AMERICA LATINA*

Desde fines de los años setenta, los países industrializados han venido poniendo énfasis en el papel destacado que le cabe a la ciencia y la tecnología en la búsqueda de respuestas a los desafíos de la economía mundial. La última Conferencia Ministerial sobre "Desarrollo Tecnológico y Empleo" (Venecia) y la reciente Cumbre de Bonn, confirman y reiteran la elevada prioridad que los países avanzados otorgan a este tema. La expresión práctica de esta convicción es el aumento significativo que han experimentado en los años ochenta los recursos que se asignan a este propósito. En el caso de los Estados Unidos, donde se verifica el aumento más espectacular, los recursos destinados a ciencia y tecnología se incrementaron, en cinco años, desde 57 mil millones de dólares, en 1979, a 97 mil millones, en 1984. En Japón, en los años ochenta, el gasto en investigación y desarrollo ha ido creciendo a una tasa de 10%, superior al 8% del decenio de 1970.

En esta nota se intenta llamar la atención sobre los siguientes aspectos: a) el monto de recursos que los distintos países avanzados asignan a este fin; b) el papel del financiamiento público; c) la elevada gravitación de la actividad empresarial en la ejecución de las actividades cientificotecnológicas; d) la fuerte concentración de recursos en el sector manufacturero y en algunas ramas específicas; e) la incidencia de investigación y desarrollo en el comercio de manufacturas; f) los rasgos particulares que diferencian la situación de los países de América Latina con respecto a los países avanzados.

a) Monto de recursos

La mitad de los recursos que los países de la OCDE destinan a ciencia y tecnología, corresponde a los de los Estados Unidos. Esa proporción se eleva a dos tercios para el conjunto Estados Unidos-Japón y a tres cuartas partes si se agrega la República Federal de Alemania y supera levemente el 85% si se incluyen Francia e Inglaterra. (Véase el cuadro 1.)

---

* Esta nota se ha basado fundamentalmente en: "OECD Science and Technology Indicators", OECD 1984, "Science Resources: Newsletter", OECD No. 8, 1984; "Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe durante los setenta", F. Sagasti, F. Chaparro, C. Paredes y H. Jaramillo, GRADE, Lima 1983; "High Technology: Employment Outlook" New York Times, marzo 24, 1985; "Science and Technology Policy for the 1980's", OECD 1981.

Cuadro 1

TOTAL DE RECURSOS DESTINADOS A I - D EN EL AREA DE LA OCDE Y EN LOS PAISES GRANDES DE AMERICA LATINA, EN 1979

Países	Gasto global en I-D (millones de dólares) Total
Grandes (I-D)	
Estados Unidos	56 560
Japón	18 189
República Federal de Alemania	12 531
Francia	7 964
Reino Unido 1978	7 961
Medios (I-D)	
Italia	3 086
Canadá	2 438
Holanda	2 098
Suecia	1 608
Suiza	1 469
Australia 1978/79	1 183
Bélgica	1 074
Pequeños (I-D)	
Austria 1975	375
Noruega	524
Dinamarca	417
Yugoeslavia	586
Finlandia	406
Nueva Zelandia	166
Irlanda	116
Baja prioridad I-D	
España 1976	521
Portugal 1978	91
Grecia	75
Islandia	14
América Latina	
Argentina 1978	245
Brasil 1978	1 150
México 1980	372

Fuente: OCDE, y para América Latina "Un decenio en transición", GRADE, op. cit.

Si se acepta la hipótesis tentativa de que el gasto anual en ciencia y tecnología en América Latina se ubicaba en un intervalo aproximado de 2 500 a 3 000 millones de dólares -a comienzos de los años ochenta-, tendría un nivel para la región equivalente al de Canadá o Italia. Es interesante destacar, sin embargo, que en Brasil, donde se concentra aproximadamente la mitad de los gastos en ciencia y tecnología que se realizan en la región, el monto es comparable a Suiza y más que duplica el de España; que el nivel de los gastos en investigación y desarrollo (I y D) de México es similar al de Austria y Dinamarca, y el de Argentina equivale a dos tercios del nivel de Austria. Las referencias a países europeos pequeños en términos de población sugieren que, siendo los montos absolutos comparables, los niveles de gasto por habitante son significativamente inferiores en América Latina y se asimilan (al igual que en los coeficientes gasto en ciencia y tecnología sobre PIB) más bien a los de España, Portugal y Grecia ubicados por la OCDE en la categoría de los países que asignan "baja prioridad a investigación y desarrollo". La indicación de montos absolutos es, sin embargo, importante desde el punto de vista de la capacidad potencial de emprender iniciativas de naturaleza y magnitud comparables a las de los países avanzados.

Una indicación adicional respecto a la gravitación relativa de los Estados Unidos la proporcionan las referencias a los principales organismos y empresas que canalizan recursos a ciencia y tecnología (C y T). (Véase el cuadro 2.) Se verifica, por ejemplo, que los recursos asignados a C y T por el Departamento de Defensa de ese país, son comparables al gasto nacional de la República Federal de Alemania; que los recursos para ciencia y tecnología de la empresa líder del sector automotriz, la General Motors, son del mismo orden de magnitud que los del conjunto Argentina, Brasil y México; que la IBM y Brasil asignan montos comparables; que la Dupont y México se ubican en un nivel similar, y que los recursos que Argentina asigna a ciencia y tecnología son comparables a los del conjunto constituido por el MIT y la Universidad de Wisconsin en su presupuesto de C y T.

b) Financiamiento público

En los países de la OCDE aproximadamente la mitad de los recursos destinados a I y D provienen del sector público. Esa proporción es notoriamente mayor en países como Grecia y Portugal y claramente inferior en Japón y Suiza, donde el financiamiento privado es predominante. En los países con programas de defensa importantes, como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, República Federal de Alemania y Suecia, se verifica una transferencia significativa (aproximadamente un 20% del total de recursos para ciencia y tecnología) de recursos desde el sector público hacia el privado, mientras que en el resto de los países los recursos se gastan en el sector en que se generan, ya sea público o privado. En los Estados Unidos e Inglaterra, aproximadamente la mitad de los recursos públicos se destinaba, a comienzos de los ochenta, a programas vinculados con defensa; en Estados Unidos la proporción se ha incrementado a 70% en 1984.

Cuadro 2

A. ESTADOS UNIDOS: I Y D DE ACUERDO A LAS AGENCIAS Y EMPRESAS MAS GRANDES, 1979

Agencias gubernamentales		Empresas privadas (con fondos privados)		Universidades y colegios	
1. Departamento de Defensa	12 776	General Motors	1 949	Massachusetts Institute of Technology	142
2. Departamento de Energía	5 483	Ford Motor	1 719	Wisconsin (Madison)	122
3. NASA	4 558	IBM	1 360	California (San Diego)	108
4. Departamento de Salud y Seguridad Social	838	AT Y T Bell	980	Michigan	107
5. NSF	838	General Electric	640	Minnesota	106
6. Agricultura	687	Tecnología Unida	545	Stanford	101
7. Protección del Medio Ambiente	412	Boeing	525	Cornell	100
8. Interior	410	Eastman Kodak	459	Washington	99
9. Transporte	395	IT Y T	436	Harvard	90
10. Comercio	312	Dupont	415	Columbia	82

En los años ochenta, a pesar de las restricciones presupuestarias, se han mantenido las proporciones destinadas a ciencia y tecnología, observándose que los recursos destinados a la educación superior y a la energía reciben una prioridad relativamente menor, que se compensa con un incremento de la participación del sector industrial.

c) Sector industrial

Esta denominación incluye las empresas privadas, las públicas y los institutos de investigación sin fines de lucro que sirven a esas empresas en las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias y, de hecho, abarca el conjunto de sectores productores de bienes y servicios para el mercado. El sector productivo así definido constituye el medio de ejecución más importante de las actividades de C y T, alcanzando una proporción de 75% en Suiza y entre 60 y 70% en países como los Estados Unidos, República Federal de Alemania e Inglaterra. Los países de la OCDE donde la ejecución de actividades de ciencia y tecnología es marginal en el sector productivo, son Grecia y Portugal. Las actividades de ciencia y tecnología del sector industrial de los países donde los programas de defensa no son importantes, se financian en una proporción superior a dos tercios con recursos propios de las empresas. Aproximadamente un 90% de los recursos para ciencia y tecnología de la OCDE en el sector industrial se concentra en cinco países: Estados Unidos, Japón, República Federal de Alemania, Francia e Inglaterra. A esta concentración por países se agrega el hecho de que una proporción muy elevada del gasto se efectúa a través de las corporaciones de gran tamaño. En empresas de más de 10 000 trabajadores se realiza el 84% del gasto en I y D industrial en Estados Unidos, el 45% en Japón, el 56% en Alemania, el 62% en Francia y el 79% en Inglaterra. Es interesante destacar, sin embargo, el hecho de que en Japón, Alemania y Francia, aproximadamente un 20% de las actividades de I y D se efectúan en empresas de menos de 1 000 trabajadores.

d) La gravitación decisiva del sector manufacturero y de algunas ramas específicas

Aunque el sector manufacturero genera menos de un tercio y, en algunos países, menos de un cuarto del producto industrial, concentra más del 80%, y, en varios países, más del 90% de los recursos de ciencia y tecnología. Es decir, la "densidad tecnológica" 1/ del sector manufacturero, generador, portador y difusor del progreso técnico, equivale a tres o cuatro veces la del promedio del sector productivo. (Véase el cuadro 3.) En el sector servicios, en cambio, la "densidad tecnológica" fluctúa entre un quinto y un veinteavo del promedio del sector productivo. Al interior del sector manufacturero se observa que la metalmecánica y la química concentran más de tres cuartas partes del gasto en ciencia y tecnología y alrededor de 90%

1/ Relación gasto en ciencia y tecnología del sector manufacturero respecto al producto manufacturero, sobre gasto total en ciencia tecnología del sector industrial respecto al producto industrial.

Cuadro 3

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION Y DE LOS GASTOS EN I & D POR GRANDES SECTORES PRODUCTIVOS, 1979

	Agricultura	Minería	Manufacturas	Infraestructura	Otros servicios	Total
Estados Unidos						
Producción industrial*	3.8	3.6	28.5	16.2	44.7	100.0
Gasto I & D	...	...	96.4	3.6	...	100.0
Japón						
Producción industrial*	5.1	0.7	33.7	20.5	40.0	100.0
Gasto I & D	0.2	0.3	91.8	7.6	...	100.0
República Federal de Alemania						
Producción industrial*	3.3	1.3	44.6	17.9	32.9	100.0
Gasto I & D	...	2.3	92.2	2.0	1.5	100.0
Francia						
Producción industrial*	5.9	0.9	34.5	17.9	40.7	100.0
Gasto I & D	0.6	0.7	93.0	4.0	1.7	100.0
Reino Unido						
Producción industrial*	3.1	3.7	33.6	21.0	38.6	100.0
Gasto I & D	...	1.7	90.4	7.0	0.9	100.0
Italia						
Producción industrial*	8.2	...	36.4	21.2	55.4	100.0
Gasto I & D	0.0	0.6	81.4	6.7	18.0	100.0
Canadá						
Producción industrial*	5.6	6.5	27.0	21.5	60.9	100.0
Gasto I & D	-	9.4	78.2	...	12.4	100.0
Holanda						
Producción industrial*	5.7	0.2	34.3	20.2	59.8	100.0
Gasto I & D	0.7	2.4	90.1	...	6.8	100.0
Suecia						
Producción industrial*	5.0	0.7	34.1	22.3	60.2	100.0
Gasto I & D	1.6	0.5	91.8	5.0	6.1	100.0
Suiza						
Producción industrial*	...	...	...	...	...	100.0
Gasto I & D	0.0	...	99.4	0.0	0.6	100.0
Australia						
Producción industrial*	7.1	5.7	22.3	17.4	64.9	100.0
Gasto I & D	-	4.0	64.3	14.4	31.7	100.0
Bélgica						
Producción industrial*	3.0	0.6	33.0	23.4	63.4	100.0
Gasto I & D	0.7	0.3	87.4	2.1	11.6	100.0
Austria						
Producción industrial*	6.0	0.7	37.4	21.9	34.0	100.0
Gasto I & D	0.4	0.9	92.3	1.3	5.1	100.0
Noruega						
Producción industrial*	6.3	11.3	22.0	27.1	33.3	100.0
Gasto I & D	1.0	5.8	79.1	11.0	3.1	100.0
Dinamarca						
Producción industrial*	7.0	0.2	26.6	25.2	41.0	100.0
Gasto I & D	0.5	-	78.6	2.2	18.7	100.0
Yugoslavia						
Producción industrial*	...	...	32.5	...	...	100.0
Gasto I & D	...	...	...	...	...	100.0
Finlandia						
Producción industrial*	11.2	0.6	34.4	23.0	30.9	100.0
Gasto I & D	1.0	1.6	90.5	4.4	2.5	100.0

Cuadro 3 (conclusión)

	Agricultura	Minería	Manufacturas	Infraestructura	Otros servicios	Total
Nueva Zelandia						
Producción industrial*	14.6	0.8	26.6	18.7	39.3	100.0
Gasto I & D	1.0	...	82.7	5.1	11.2	100.0
Irlanda						
Producción industrial*	19.7	4.3	25.8	21.8	28.4	100.0
Gasto I & D	0.3	3.3	85.6	10.3	0.5	100.0
España						
Producción industrial*	10.3	1.8	29.4	19.3	39.2	100.0
Gasto I & D	0.8	3.0	87.1	8.6	0.5	100.0
Portugal						
Producción industrial*	16.6	0.7	38.9	17.1	26.7	100.0
Gasto I & D	-	9.6	84.6	4.0	1.8	100.0
Grecia						
Producción industrial*	17.9	1.7	21.2	21.6	37.6	100.0
Gasto I & D	...	...	...	100.0	...	100.0
Islandia						
Producción industrial*	17.0	-	27.0	26.2	29.8	100.0
Gasto I & D	-	39.5	58.7	-	1.8	100.0
Turquía						
Producción industrial*	28.0	1.2	24.0	18.1	28.7	100.0
Gasto I & D	...	...	...	...	...	100.0

* Véase su definición en el texto.

en los países más grandes, en circunstancias que su aporte al producto es levemente superior al 50%. Aun en países menos industrializados de la OCDE, como España y Portugal, la metalmecánica y la química concentran aproximadamente dos tercios del gasto en ciencia y tecnología, casi duplicando su aporte al producto industrial. Es decir, la "densidad tecnológica" de estas ramas equivale aproximadamente a seis veces la del promedio de la actividad productiva y corresponde al núcleo más dinámico que lideró la transformación productiva de la posguerra: química, bienes de capital (eléctrico, electrónica y no eléctrico) y bienes de consumo duradero (principalmente automotriz) a lo cual se agrega, en algunos países, la industria militar (aeroespacial). Su dinamismo y elevada "densidad tecnológica" explican su gravitación en la inserción de los países en el comercio mundial y en la determinación de las modificaciones en las ventajas comparativas.

e) Incidencia de los gastos en ciencia y tecnología en la inserción de los países en el comercio mundial

Reconociendo la incidencia de la ciencia y tecnología en la competitividad internacional, los países de la OCDE han iniciado una evaluación sistemática de las vinculaciones entre ambos temas. Parten de la base de que los nuevos productos, que en general incorporan tecnologías que requieren un esfuerzo especial en ciencia y tecnología, constituyen un factor determinante en la expansión de la producción industrial y, especialmente, del comercio internacional. Esto explica la atención preferente que asignan a los sectores denominados de "tecnología avanzada": aeroespacial, computadores, electrónica, farmacéutica, instrumentos científicos y maquinaria eléctrica. En el cuadro 4 se presentan, para los países de la OCDE, las relaciones exportación/importación de manufacturas,

agrupando las ramas según su "contenido tecnológico", lo que proporciona un indicador aproximado de la competitividad de los distintos países en los diferentes sectores, así como su evolución en el tiempo. (Véase el cuadro 4.)

En los gráficos 1, 2, y 3 se indica la contribución que los distintos grupos industriales hacen al balance comercial respectivo. Se verifica que en Estados Unidos son los sectores de tecnología avanzada los que presentan un superávit comercial importante que no alcanza a neutralizar, sin embargo, el creciente déficit de los sectores de bajo contenido tecnológico. En contraste, Japón presenta superávit creciente en los tres grupos de sectores, mientras que en Europa destaca el superávit de los sectores de contenido tecnológico medio. (Véanse los gráficos 1, 2 y 3.)

Cuadro 4

RELACION IMPORTACION-EXPORTACION DEL COMERCIO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS, 1972 Y 1982

	Estados Unidos		Japón		Alemania, República Federal		Francia		Reino Unido		Italia	
	1972	1982	1972	1982	1972	1982	1972	1982	1972	1982	1972	1982
Alta tecnología												
Aeroespacial	6.3	3.2	0.1	0.2	0.4	0.9	0.9	1.7	1.7	1.7	1.0	1.3
Maquinaria de oficina y computadoras	2.3	2.6	1.4	3.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.9	0.7	1.3	0.9
Componentes electrónicos	0.6	0.7	14.3	12.1	1.7	1.2	0.9	0.8	0.9	0.6	1.3	0.7
Drogas y medicina	3.1	2.4	0.3	0.2	2.7	1.8	1.6	3.8	4.0	2.5	1.3	1.1
Instrumentos	1.8	1.6	3.7	4.6	2.1	1.6	0.8	0.8	1.3	1.1	0.7	0.6
Maquinaria eléctrica	1.5	1.3	6.4	5.8	2.7	2.0	1.5	1.2	1.9	1.2	1.0	1.7
Mediana tecnología												
Automóviles	0.6	0.5	25.2	48.2	3.4	4.4	2.0	1.3	2.0	0.7	1.5	0.8
Productos químicos	2.0	1.9	2.3	1.3	2.1	1.7	1.0	1.0	1.4	1.3	0.7	0.7
Otras industrias manufactureras	0.5	0.4	1.1	3.3	1.1	1.1	1.1	0.7	1.1	0.7	3.4	1.3
Maquinaria no eléctrica	2.6	2.4	2.9	7.4	3.9	3.9	0.9	1.1	2.2	1.7	2.1	2.8
Goma, plásticos	0.4	0.2	10.1	4.1	1.3	0.7	1.6	0.8	1.3	0.5	3.4	1.2
Metales no ferrosos	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	0.4	0.6	0.7	0.8	0.2	0.4
Baja tecnología												
Piedra, arcilla, vidrio	0.6	0.7	6.1	5.0	1.2	1.3	1.1	1.1	2.0	1.2	2.9	3.6
Comida, bebida, tabaco	0.6	0.8	0.3	0.2	0.3	0.7	1.1	1.2	0.4	0.6	0.4	0.5
Construcción naval	1.5	3.0	26.4	72.8	2.7	3.5	1.5	2.0	2.8	2.1	2.2	2.2
Refinerías de petróleo	0.3	0.4	0.1	0.1	0.8	0.3	1.0	0.6	0.8	0.9	4.3	1.0
Metales ferrosos	0.3	0.2	33.0	12.7	1.4	1.9	1.1	1.4	1.5	1.0	0.9	1.6
Productos de fabricación metálica	0.9	1.1	8.8	7.6	2.3	2.4	1.0	1.1	2.3	1.5	2.4	3.8
Papel impreso	0.7	0.9	0.9	0.7	0.7	0.9	0.6	0.6	0.4	0.4	0.7	0.7
Madera, corcho, muebles	0.3	0.4	0.5	0.1	0.6	0.8	0.6	0.5	0.1	0.2	0.9	1.7
Ropa, calzado, cuero	0.3	0.3	3.1	1.3	0.6	0.6	1.5	0.8	1.0	0.6	3.8	3.0
Total industrias manufacturas	0.8	0.9	2.8	3.0	1.5	1.5	1.1	1.0	1.1	0.9	1.3	1.3

Cuadro 4 (conclusión)

	Canadá		Australia		Holanda		Suecia		Bélgica	
	1972	1982	1972	1982	1972	1982	1972	1982	1972	1982
Alta tecnología										
Aeroespacial	1.7	1.0	0.2	0.1	0.8	0.8	0.4	0.3	0.5	0.8
Maquinaria de oficina y computadoras	0.5	0.4	0.0	0.0	0.8	0.7	1.2	0.8	0.6	0.6
Componentes electrónicos	0.4	0.6	0.1	0.0	1.2	1.1	1.4	1.4	1.2	1.0
Drogas y medicina	0.4	0.4	0.4	0.5	1.4	1.2	0.5	1.2	0.8	1.2
Instrumentos	0.3	0.4	0.2	0.2	1.0	1.0	0.5	0.7	0.4	0.5
Maquinaria eléctrica	0.3	0.3	0.2	0.1	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9
Mediana tecnología										
Automóviles	0.9	1.2	0.5	0.1	0.3	0.5	1.6	2.0	0.9	1.0
Productos químicos	0.6	1.0	0.5	0.8	1.7	1.8	0.5	0.5	1.4	1.3
Otras industrias manufactureras	0.3	0.3	0.6	0.1	0.6	0.6	0.6	0.4	1.1	0.5
Maquinaria no eléctrica	0.4	0.6	0.2	0.1	0.7	0.9	1.5	1.5	0.8	0.9
Goma, plásticos	0.2	0.6	0.1	0.0	0.7	0.3	0.6	0.3	0.9	0.6
Metales no ferrosos	5.8	4.2	13.3	10.4	0.8	1.1	0.6	0.8	1.2	1.0
Baja tecnología										
Piedra, arcilla, vidrio	0.3	0.5	0.1	0.1	0.5	0.6	0.6	0.8	2.0	1.5
Comida, bebida, tabaco	0.9	1.1	12.1	5.6	2.1	1.9	0.4	0.4	0.9	1.0
Construcción naval	1.1	0.9	0.2	0.1	5.1	2.4	3.3	5.3	1.6	0.4
Refinerías de petróleo	0.7	2.3	0.4	0.7	4.0	2.0	0.1	0.4	1.3	1.1
Metales ferrosos	0.7	1.4	1.7	0.6	0.9	0.9	1.4	1.6	4.6	2.8
Productos de fabricación metálica	0.4	0.5	0.5	0.2	0.8	1.0	1.2	1.4	0.9	1.2
Papel impreso	4.9	4.5	0.1	0.1	0.8	0.7	10.4	8.3	0.8	0.7
Madera, corcho, muebles	5.9	6.8	0.3	0.5	0.3	0.3	5.5	4.4	1.3	0.9
Ropa, calzado, cuero	0.2	0.3	0.3	0.3	0.8	0.6	0.3	0.3	1.3	1.0
Total industrias manufactureras	0.9	1.1	0.9	0.5	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1

Fuente: Banco de Datos OECD/STIU

El gráfico 4 muestra la vinculación existente entre la intensidad del gasto en ciencia y tecnología en el sector manufacturero y la participación de los productos de "tecnología avanzada" en las exportaciones totales. Es interesante destacar el hecho de que, en el caso del Japón, la intensidad de gasto en ciencia y tecnología "necesaria" para obtener una participación de exportaciones de tecnología avanzada comparable a la de Estados Unidos y superior a la de Inglaterra, Suecia, República Federal de Alemania y Francia, es inferior o similar a la de esos países. Un factor explicativo importante de esta aparentemente mayor eficacia en el uso de los recursos en ciencia y tecnología para propósitos de comercio internacional es la ausencia, en el caso de Japón, de los programas de defensa que absorben recursos significativos de I y D sin mejorar, en el corto y tal vez tampoco en el mediano plazo, la competitividad de los productos que se transan en el mercado internacional. (Véase el gráfico 4.)

f) La posición relativa de América Latina

Además de la obvia diferencia en cuanto al menor monto de los recursos financieros asignados a ciencia y tecnología en América Latina, interesa llamar la atención sobre el hecho básico de que la participación del sector productivo en la ejecución del programa de ciencia y tecnología es notoriamente inferior en los países de la región. A lo anterior se agrega la marcadamente más baja ponderación en América Latina de las actividades de ciencia y tecnología en el

sector manufacturero en general y, en particular, en las ramas líderes química y metalmecánica. Se ha señalado, por ejemplo, que el monto de recursos para ciencia y tecnología en los países más grandes de la región es comparable al de países con una muy sólida presencia en los mercados internacionales de manufacturas, incluidas las de tecnología avanzada. Lo que es específico de la región es el hecho de que el sector empresarial industrial constituye un canal minoritario de ejecución de ciencia y tecnología. Este hecho se vincula directamente al precario liderazgo del empresariado nacional en el sector manufacturero latinoamericano, tema que se trata cuantitativamente en otra sección de este documento. Otro rasgo específico que distingue a la región es el escaso avance logrado en la cooperación regional en ciencia y tecnología, en obvio contraste con las numerosas e importantes iniciativas que en esta materia emprenden los países de la OCDE en los campos más variados, y sin contar con la apremiante restricción de recursos que caracteriza a la región y que debería conducir a acelerar este proceso, especialmente en un período de transición del patrón productivo tecnológico que puede conducir a erosionar la ya precaria competitividad regional.

Gráfico 1

ESTADOS UNIDOS: BALANCE COMERCIAL

(Millones de dólares)

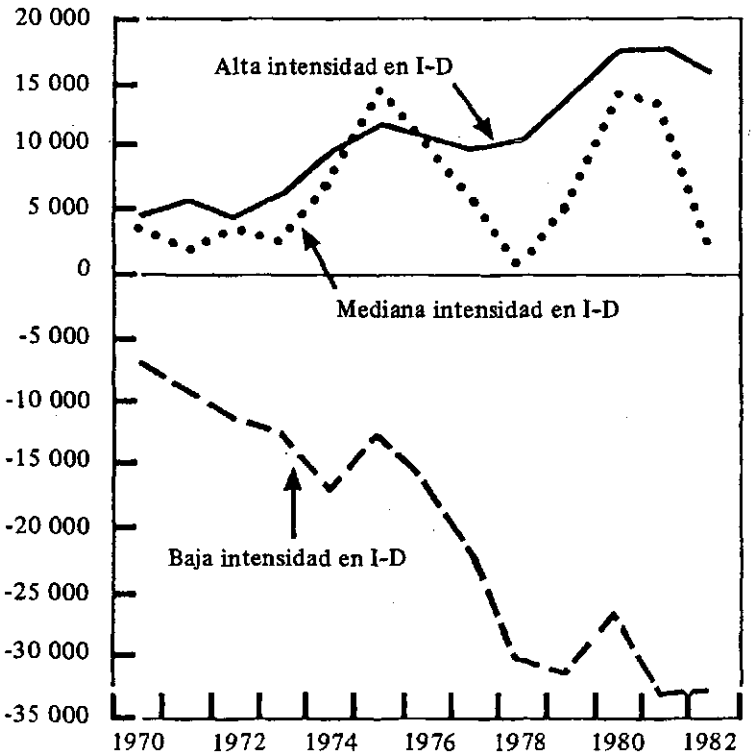


Gráfico 2

JAPON: BALANCE COMERCIAL

(Millones de dólares)

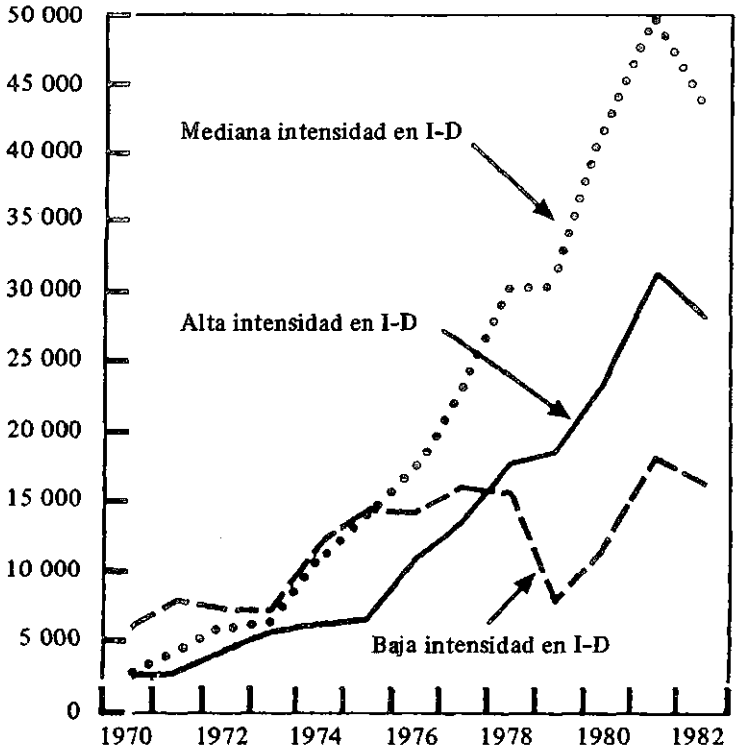


Gráfico 3

COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA: BALANCE COMERCIAL

(Millones de dólares)

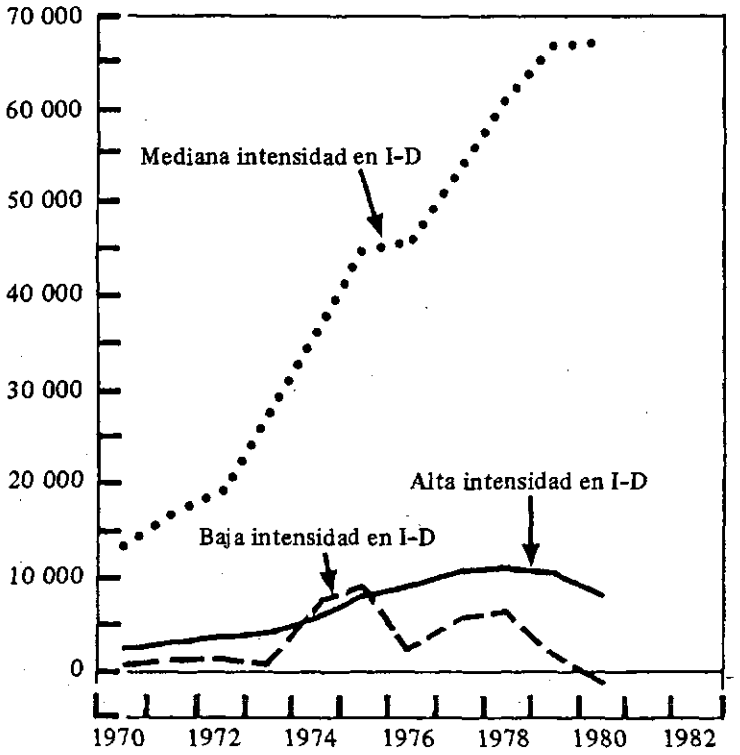
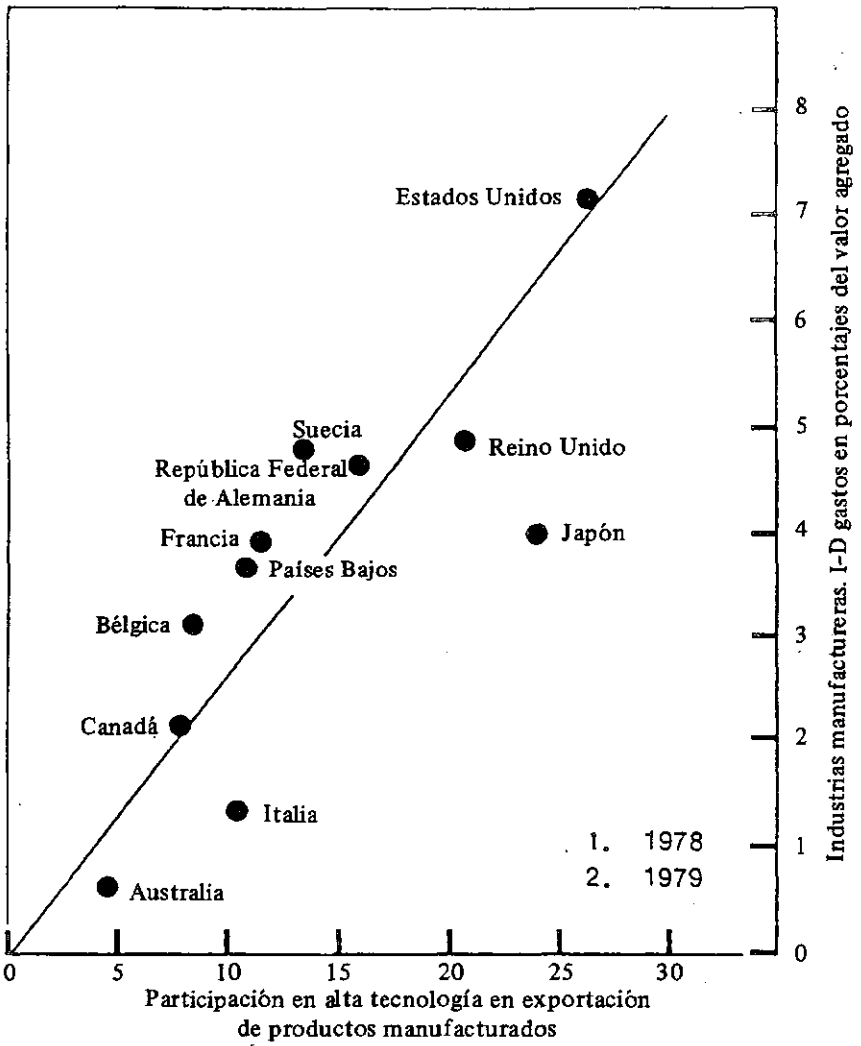


Gráfico 4

INTENSIDAD EN I-D Y ALTA TECNOLOGIA EN RELACION CON LA IMPORTACION, 1980



ROBOTS EN LA INDUSTRIA*

La utilización creciente de robots en la producción industrial forma parte del proceso de automatización que se acelera a mitad de la década de los años setenta motivado, por una parte, por la necesidad de incrementar la productividad como respuesta a la intensificación de la competencia internacional y el menor ritmo de crecimiento de la economía y, por otra, por los avances logrados en las tecnologías de información (microelectrónica, telecomunicaciones y computación), que se difunden hacia la producción de bienes de capital y en particular hacia la producción de equipos y dispositivos varios para la fabricación con ayuda de computadores (CAM), incluidas las máquinas herramientas con control mumérico y los robots. Este concepto de manufactura con ayuda de computadora (CAM) se vincula con el diseño con ayuda de computadoras (CAD) lo que ha dado lugar a la nomenclatura CAD-CAM.

Interesa llamar la atención sobre los robots de uso industrial, en la medida en que ilustran acerca de las transformaciones que experimentan los sistemas productivos de los países avanzados, como parte de la incorporación de tecnologías avanzadas que acompaña la reestructuración industrial, con las consiguientes repercusiones sobre la evolución de la competitividad internacional de las distintas empresas, sectores y países. Sirve, además, como ejemplo de las políticas que adoptan los gobiernos de los países avanzados para promover el cambio técnico y favorecer la construcción de ventajas comparativas. Se concentra la atención en los aspectos siguientes: 1. Definición y aplicaciones. 2. La estructura de la producción. 3. Demanda y tendencias. 4. El impacto de su introducción. 5. Las políticas nacionales destinadas a promover su fabricación y utilización.

1. Definición y aplicaciones

Las múltiples definiciones existentes del robot industrial, el primero de los cuales habría comenzado a operar en 1961 en una planta de la General Motors, coinciden en destacar los aspectos siguientes: es un dispositivo multifuncional, reprogramable y con capacidad para manipular herramientas, partes, materiales o implementos específicos, de acuerdo con movimientos programados que permiten la ejecución de una amplia gama de tareas.

Entre las numerosas y cambiantes clasificaciones, se menciona que los robots industriales podrían agruparse en tres categorías:

---

* Esta nota se basa principalmente en: "Production and use of industrial robots", United Nations, 1985; "Industrial Robots", OCDE 1983; "Technology and market trends in the production and application of information technology". J. Bessant, UNIDO 1983; "U.S. Industrial Outlook", 1985; "Progrès technologique et emploi: l'introduction des robots au Japan", Shigeto Tsuru, CEPII, Paris 1983, Financial Times, December 27, 1984, "Lesson in Automation", P. Marsch.

a) robot para manipulaciones simples, sin servocontrol (con un valor de aproximadamente entre $ 1.000.- y $ 10.000.- dólares);

b) robots programables, con servocontrol (con un valor de aproximadamente entre $30.000.- y $40.000.- dólares), y

c) robots inteligentes: programables y con capacidad para modificar su propio funcionamiento (del orden de $ 100.000.- dólares). Las operaciones de manufactura en las cuales los robots industriales parecen tener en la actualidad un mayor campo de aplicación son las siguientes: soldadura, pintura y tratamiento de superficies, ensamble, carga y descarga de máquinas herramientas, fundición y forja. En términos sectoriales, la utilización se concentra actualmente en la industria automotriz y en la fabricación de bienes de capital (maquinaria eléctrica y no eléctrica) incluida la fabricación de los propios robots. En el caso de los Estados Unidos, se estima que el 60% está localizado en la industria automotriz y que esa proporción no se modificaría significativamente en el futuro cercano. En Japón y Europa, la dispersión es algo mayor, manteniéndose sin embargo una proporción no inferior a 80% en el conjunto automotriz-bienes de capital. La mayor dispersión sectorial se verifica en el Japón, país que, como se indica más adelante, presenta la población más numerosa de robots.

2. Estructura de la producción

El sector productor de robots industriales comenzó a adquirir fisonomía propia hace sólo diez años, cuando convergieron las decisiones de reestructuración en los que serían los usuarios principales -sector automotriz y bienes de capital-, por motivaciones vinculadas con la intensificación de la competencia en los mercados internacionales, con los avances en microelectrónica y computación y, en particular, con la disponibilidad de microprocesadores, que constituyen la base de los sistemas de control actualmente en uso.

Un rasgo particular que caracteriza la producción de robots y que explica la diversidad de orígenes de los fabricantes, es el hecho de que su fabricación requiere dominar un conjunto amplio de disciplinas tecnológicas: mecánica, electrónica, computación, comunicación, programación (software), ingeniería de fabricación requerida para establecer la interfase de los robots y el resto del sistema productivo y el "know-how" correspondiente a los procesos de fabricación de las actividades en las que se utilizarán.

Esto explica la diversidad de orígenes de los principales fabricantes de robots: a) sector automotriz: General Motors, Fiat, Renault, Volkswagen, Volvo y Toyota; b) fabricantes de equipo eléctrico ASEA, General Electric, Westinghouse, Siemens, Hitachi, Mitsubishi Electric, etc.; c) fabricantes de equipos electrónicos: IBM, Olivetti, Toshiba, Fujitso; d) fabricantes de maquinaria no eléctrica: Cincinnati, Milacron, Bendix, Kawasaki, Heavy Industries y otros. A lo anterior se agregan fabricantes especializados en robots, tales como UNIMATION, que tiene

aproximadamente 1/3 del mercado de los Estados Unidos y un 15% del mercado mundial. Se estima que, a nivel mundial, habría aproximadamente 300 fabricantes cuya producción excede el respectivo autoconsumo. El volumen total de ventas es, en términos comparativos con otros sectores industriales, reducido y el nivel de concentración, elevado. En el caso de los Estados Unidos, por ejemplo, en 1984 se produjeron 3 500 unidades, con un valor de $ 185 millones de dólares que equivale a la mitad del valor de las ventas (1983) de máquinas herramientas con control numérico y al 10% del valor de la producción del total de máquinas herramientas (1983). Los seis mayores fabricantes son responsables del 90% de la producción. Una tendencia similar se observa en el Japón y en Europa, en cuanto al nivel de concentración.

Desde el punto de vista tecnológico, se vislumbran las siguientes tendencias en el desarrollo de este sector: i) aumento en el grado de sofisticación, particularmente en lo referente a los sistemas de control y a los sensores (visión, audición y tacto) y ii) integración de robots con otros equipos y dispositivos de diseño y fabricación controlados por computador, configurándose lo que se denomina sistemas flexibles e inteligentes de fabricación.

En una actividad intensiva en tecnologías avanzadas como ésta, la competencia exige elevados gastos en ciencia y tecnología. Se estima, en el caso de los Estados Unidos, que los fabricantes de robots destinaron, en 1982, el 19% del valor de las ventas a investigación y desarrollo, proporción elevada si se considera que el promedio en el sector industrial es de 2.6% y que en el sector de semiconductores es de 8.3%. El elevado contenido tecnológico de la actividad ha estimulado una muy rápida "internacionalización" mediante empresas colectivas, acuerdos de licencias e inversión directa. En este caso, el sector nace con una red de acuerdos de cooperación industrial entre empresas de distintos países y regiones que, en otras actividades, ha requerido un prolongado período de maduración. El diagrama 1 recoge algunos acuerdos ilustrativos de cooperación industrial a nivel internacional. (Véase el diagrama 1.)

Es interesante destacar la importancia internacional que han alcanzado países de mercado interno tan reducido como Suecia y Noruega en la producción de robots industriales: Suecia es el principal fabricante europeo, con 24% del mercado de Europa Occidental y cuenta con la presencia de filiales en los Estados Unidos, Japón y varios países europeos, además de acuerdos de licencias con países socialistas. Adicionalmente, es el país donde se verifica la densidad de robots instalados, en relación con el empleo industrial, más elevada del mundo (10 por cada 10.000 trabajadores), que se complementa con una muy elevada exportación en relación con la producción (93% en 1982). En Noruega, se da el caso de una empresa pequeña (Trallfa) que se especializó en robots para pintar y tratar superficies, que dispone aproximadamente del 80% del mercado mundial en su especialidad. En Japón se verifica la situación inversa en cuanto a la ponderación de las exportaciones, no obstante ser el mayor productor mundial de robots (duplica a los Estados Unidos), sus exportaciones eran marginales a comienzos de los ochenta (3% en 1981). En los Estados Unidos, la proporción de

FIGURE 13a

International co-operation in the field of industrial robots

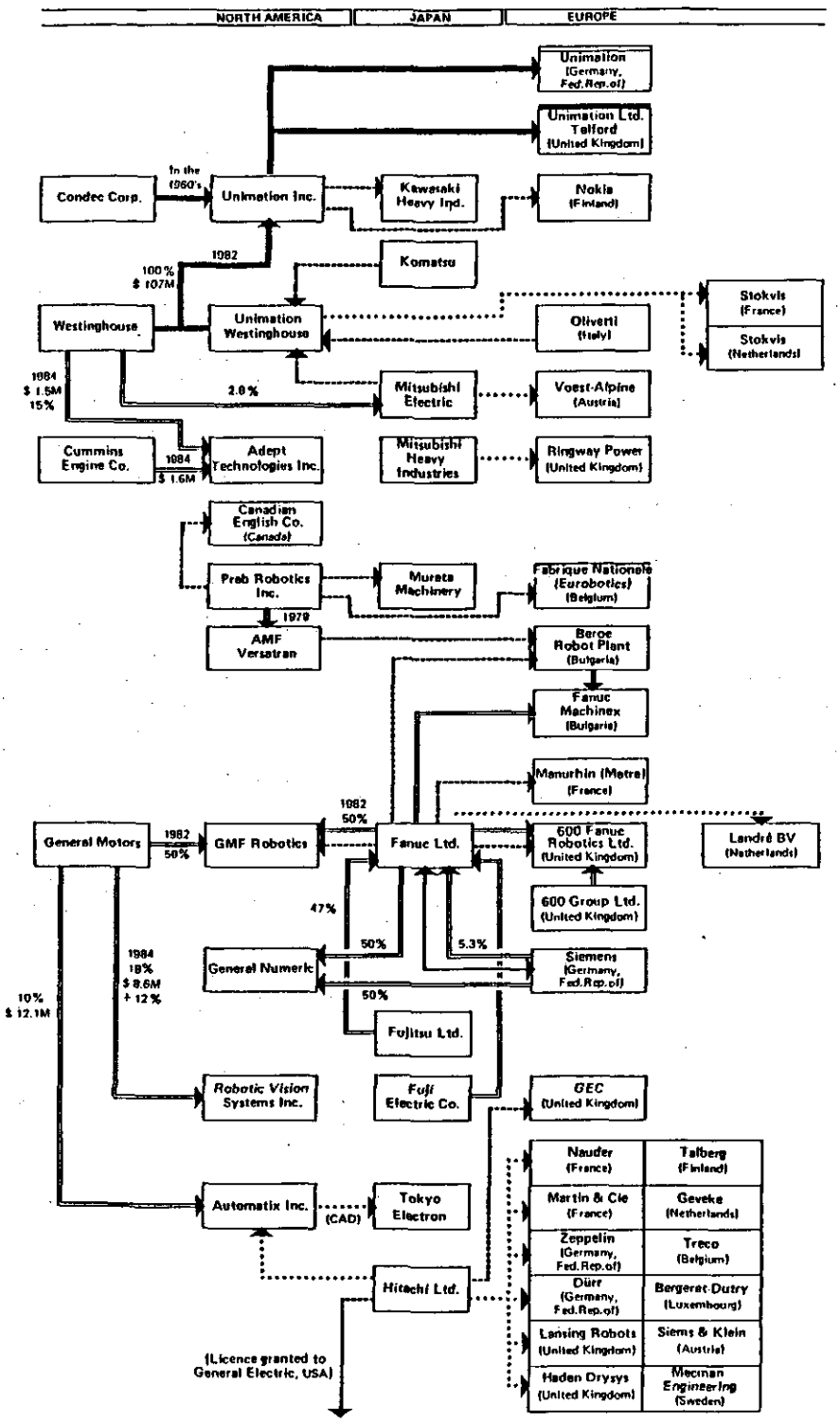


Diagrama 1

EXPLICACION DE SIMBOLOS

Compañía matriz; compañía subsidiaria de robots industriales; división de robots industriales dentro de compañía matriz.

Subsidiaria extranjera de robots industriales (instrumental de computación, programación, periféricas).

Subsidiaria extranjera de venta de robots industriales.

Subsidiaria (75% - 100% accionistas)
(la flecha apunta desde la matriz a la compañía subsidiaria).

Empresa colectiva (la matriz dispone de menos de un 75% de las acciones).

Licencias para manufacturas y ventas.

Licencia mutua de robots industriales de las dos compañías.

Comercialización y ventas (acuerdo).

Acuerdo mutuo de comercialización y ventas.

Empresa colectiva sin acciones, en investigación y desarrollo, intercambio de tecnología, manufacturas.

Fuente: Secretaría de la CEE.

exportaciones de robots respecto a la producción (14%) es superior al promedio del coeficiente de exportación del sector industrial (10%) y similar al que se verifica en países europeos como Italia y la República Federal de Alemania.

Como consecuencia de las bajas tasas de rentabilidad que en la actualidad caracterizan a este sector, se observan las siguientes tendencias: i) adquisición de las firmas pequeñas independientes por grandes empresas interesadas en incorporar, por esa vía, tecnología, personal y mercado; ii) interés de las grandes empresas que forman divisiones o pequeñas empresas especializadas en el sector, por subsidiar su funcionamiento, ya que consideran que el conocimiento en este rubro constituye un activo estratégico que ejerce una función catalizadora positiva en el conjunto del sistema productivo de la empresa.

El cuadro 1 proporciona una estimación de la población mundial de robots programables, así como de la distribución regional de los mismos. (Véase el cuadro 1.)

Cuadro 1

CEE: ESTIMACION DE LA POBLACION ROBOTICA EXISTENTE EN EL MUNDO (1981-1983)

Región	1981		1982		1983	
	Porcentajes	Unidades a/	Porcentajes	Unidades	Porcentajes	Unidades
Asia (incluido Japón)	38.3	11 500	34.6	13 500	33.0	16 500
Norteamérica	18.3	5 500	17.9	7 000	17.0	8 500
Europa Occidental	21.7	6 500	23.1	9 000	26.0	13 000
Europa Oriental (incl.URSS)	20.0	6 000	21.8	8 500	21.0	10 500
Otros	1.7	500	2.6	1 000	3.0	1 500
Totales	100.0	30 000	100.0	39 000	100.0	50 000

Fuente: Estimaciones de la Secretaría de la CEE.
a/ Estimación gruesa.

3. Demanda y tendencias

Entre los factores que estimulan un crecimiento rápido de la demanda del sector se menciona: i) su contribución al aumento de la productividad, seguridad y calidad de los bienes producidos, factores decisivos para enfrentar la intensificación de la competencia; ii) elevado costo directo e indirecto de la mano de obra y la disminución de la jornada de trabajo; iii) difundida aspiración a mejorar las condiciones de trabajo, eliminando las funciones de mayor esfuerzo físico y peligro para la salud; iv) escasez de mano de obra especializada (soldadura y maquinado), no obstante el elevado grado de desempleo vigente en los países avanzados; v) creciente gravitación del concepto de flexibilidad del sitema productivo (en oposición a estandarización) apoyándose en la necesidad de adaptarse a los cambios en el mercado, la innovación en las técnicas de fabricación y el ciclo más breve de vida de los nuevos productos.

Entre los factores que tienden a inhibir el ritmo de crecimiento de la demanda, la que ha resultado inferior a las previsiones hechas a comienzos de los ochenta, se mencionan los siguientes factores: i) costo relativamente elevado y eventualmente creciente de los robots más sofisticados ("inteligentes"). En el caso de los modelos más simples, la tendencia del costo es decreciente; ii) situación financiera precaria de los usuarios potenciales, particularmente en el caso de las empresas pequeñas y medianas; iii) eventual resistencia por parte de organizaciones laborales, particularmente cuando las aplicaciones se refieren a las operaciones de ensamblado, cuantitativamente más importantes en el futuro; iv) limitaciones tecnológicas referidas principalmente a la aplicación del "software" asociado y a las todavia insuficientes capacidades de los sensores para reaccionar y adaptarse a las modificaciones en las condiciones externas; v) escaso nivel de información respecto a las potencialidades de aplicación de los robots en la industria. Este último es uno de los objetivos de las políticas gubernamentales en este campo que, además, privilegian las pequeñas y medianas empresas.

Los factores que estimulan la demanda han predominado claramente sobre los que la inhiben y, de hecho, ésta ha venido creciendo en la última década a un ritmo aproximado de 30% anual. Las previsiones respecto a la demanda futura varían en función de la amplitud de las definiciones de los robots y de las hipótesis respecto al ritmo de difusión. En los cuadros 2 y 3 aparecen proyecciones de la OCDE y de la ONUDI que difieren no sólo en los ritmos de crecimiento esperados si no también en la población de robots para el año inicial (1985). Es interesante destacar, sin embargo, que la proyección de la OCDE supone que el ritmo de crecimiento entre 1985 y 1990 será, para los distintos países, inferior al verificado en el período 1980-1985. Proyecciones más recientes para Estados Unidos suponen un ritmo de 25% anual, inferior al considerado en ambas proyecciones. (Véanse los cuadros 2 y 3.)

4. El impacto de la introducción de los robots industriales

El rápido ritmo de introducción de los robots en el sector industrial en un período de crecimiento lento con tasas de interés elevadas, sugiere la existencia, tanto en los países avanzados de economía de mercado como en los de economía planificada, de una valoración positiva de su contribución; se mencionan, con frecuencia, estimaciones extraídas de casos concretos que fluctúan entre 1.5 y 3 años como plazo de recuperación del capital y tasas internas de retorno superiores a 30%. En relación con el aumento de productividad y el ahorro directo en mano de obra, especialmente en tareas peligrosas y rutinarias, se estima que un robot reemplaza como mínimo a dos personas, se agrega el ahorro en materiales (para pintar, un robot utiliza entre 20 y 30% menos pintura que un operario que cumple la misma función), una mayor eficiencia energética, contribución a la elevación de la productividad de las instalaciones complementarias, mejor calidad en los productos y mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios de especificaciones y volumen. Se prevé que, a medida que se desarrollen las capacidades sensoriales de los robots, aumentará su aplicación en las funciones de ensamble y, por consiguiente, en aquellos sectores en que esa función representa un componente significativo del proceso de fabricación, además de automotriz y bienes de capital, electrodoméstico, vestuario, industria electromecánica ligera y maquinaria agrícola (en esos rubros, la mano de obra ocupada en ensamble es aproximadamente un tercio de la ocupación total).

Cuadro 2

ESTIMACION DE LA POBLACION DE ROBOTS EN PAISES SELECCIONADOS - OCDE (1985-1990)

(Unidades)

País	1981	1985a/	1990a/	Tasa de crecimiento anual (porcentajes) 1981-1985	1985-1990
Japón	9 500	27 000	67 000	30	20
Estados Unidos	4 500	15 000	56 000	35	30
Suecia	1 700	4 100	8 300	25	15
Rep. Federal de Alemania	2 300	8 800	27 000	40	25
Reino Unido	713	2 700	10 000	40	30
Francia	790	2 100	6 500	28	25

Fuente: "Robots industriales: Su papel en la industria manufacturera", OCDE, París 1983 (Cap. IV). Estimación de la OCDE basada en "British Robot Association and Diebold France".

a/ Estimación.

El aspecto más polémico vinculado al proceso de robotización en la industria es el efecto potencial sobre el empleo, que adquiere una significación particular en un período en que el desempleo en la OCDE alcanza a 30 millones de personas de las cuales 20 millones se ubican en Europa, donde la tasa de desempleo actual alcanza a 11% y no se prevé su disminución significativa a corto plazo. El limitado número de robots instalados, en relación con la ocupación industrial, los ritmos previstos para el crecimiento de la demanda y las hipótesis comúnmente aceptadas respecto al desplazamiento de mano de obra por unidad adicional, conducen a prever que el reemplazo potencial de mano de obra asociado a los robots teóricamente instalados en 1990 sería inferior a 1% de la mano de obra ocupada en la industria. (Véase el cuadro 4.) Un ejemplo límite esclarecedor es el de la General Motors, líder en la utilización y producción de robots, donde se prevé para 1990 una utilización de 14 000 unidades, que desplazarían a 28 000 operarios, los que representan aproximadamente un 4% de su empleo total en 1983. Por otra parte, si el audaz programa de robotización de General Motors le permite aumentar su disminuida participación en el mercado mundial, el efecto sobre sus puestos de trabajo sería menor. El aporte al empleo de la producción de robots no se considera, en la medida en que se prevé que el proceso de fabricación de los mismos es, a su vez, altamente automatizado.

Cuadro 3

ESTIMACION DE LA ONUDI DE LA POBLACION ROBOTICA EN PAISES SELECCIONADOS (1985 y 1990)

(Unidades)

País	1985	1990
Japón	16 000	29 000
Estados Unidos	7 715	31 350
República Federal de Alemania	5 000	12 000
Suiza	600	5 000
Suecia	2 300	5 000
Noruega	1 000	2 000
Reino Unido	3 000	21 500

Fuente: J. Bessant, "Technology and Market Trends in the Production and Application of Information Technology", en UNIDO, Microelectronics Monitor, No. 8, Suplemento, Vienna, Diciembre 1983 (basado en RIA).

Cuadro 4

"DENSIDAD" DE ROBOTS INDUSTRIALES

País	Robots instalados 1982 a/ (Unidad)	Robots instalados 1990 b/ (Unidad)	Empleo industrial en 1982 c/ (Miles)	Densidad de robots por 10 000 trabajadores 1982 a/	Densidad de robots por 10 000 trabajadores 1990 a/
Japón	13 000	29 000	19 560	6.6	14.83
Estados Unidos	6 250	31 350	29 774	2.1	10.53
República Federal de Alemania	3 500	12 000	11 334	3.1	10.59
Suecia	1 300	5 000	1 352	9.6	36.98
Reino Unido	1 152	21 500	5 272	2.2	40.78

a/ "Industrial Robot", Vol. 11, No. 1, marzo 1984.
b/ UNIDO, "Microelectronics Monitor", No. 8, diciembre 1983.
c/ Idem a/.

En cambio, frente a la intensificación de la competencia internacional, la opción de no automatizar conduce a una eventual pérdida de empleos, por pérdida de mercados, notablemente superior a la estimación anterior. Esto explica, por una parte, las decididas políticas gubernamentales de fomento a la producción y utilización de robots en los países avanzados, a las que se hace referencia en el párrafo siguiente y, por otra, la actitud receptiva por parte de las organizaciones laborales. Estas últimas están concientes de las repercusiones que la robotización puede tener en la disminución de la importancia, e inclusive obsolescencia, de ciertas habilidades y el surgimiento de nuevos requerimientos de calificación, con proyecciones sobre la mayor gravitación relativa de los sindicatos de "cuello blanco" respecto a los de "cuello azul", e incluso, sobre aquellas modalidades de pago que vinculan la remuneración al número de unidades producidas por trabajador, que tenderían a perder parte de su sentido. Parecería existir un grado elevado de consenso, tanto en las economías de mercado como en las planificadas, en el sentido de que la robotización puede efectuar una contribución valiosa a la elevación de la productividad, objetivo compartido desde la mitad de la década de los años setenta.

5. Políticas nacionales

Desde el punto de vista de las estrategias nacionales existen dos principios que parecerían haber inspirado las políticas gubernamentales y también empresariales en los países avanzados en lo que respecta a la automatización en general y a los robots en particular:

a) se considera que la existencia de una capacidad nacional de fabricación le otorga al país la posibilidad real de efectuar un seguimiento de la evolución, difusión y aplicación efectiva de estas nuevas tecnologías. Esta estrategia conlleva la necesidad de emprender actividades en investigación y desarrollo que permitan contribuir a orientar los desarrollos en función de los requerimientos de la estructura industrial nacional. Este criterio inspira también las actividades de las grandes empresas usuarias en este sector;

b) se parte de la base de que la existencia de fabricantes nacionales constituye un poderoso factor de estímulo para incentivar la demanda interna de robots, a lo que se agregan las consecuencias negativas en el ámbito tecnológico, financiero y de empleo, asociadas a una dependencia exclusiva de importaciones. Se trata, en síntesis, de orientaciones destinadas a favorecer la constitución de ventajas comparativas en un sector de carácter estratégico.

Las políticas nacionales tienen los objetivos siguientes: i) estimular las aplicaciones y la demanda; ii) favorecer la fabricación nacional, y iii) promover las actividades de investigación y desarrollo.

Las modalidades institucionales varían según los países, pero se han documentado programas específicos de apoyo al sector en Suecia, Noruega, Holanda, los países del CAME, además de los países grandes de Europa, Japón y los Estados Unidos.

Entre las modalidades más originales y audaces de fomento pueden citarse: el apoyo finaciero subsidiado que se otorga en Japón a las pequeñas y medianas empresas que adquieren o arriendan robots y la construcción, también en Japón, de una fábrica destinada a evaluar estrategias, técnicas y equipos para la automatización de distintos procesos de manufactura. La planta ($50 millones de dólares), ubicada en el laboratorio gubernamental de ingeniería mecánica, será demolida después que las aproximadamente 20 empresas que participan en el proyecto (Toshiba, Toyota, Kobestell y otras), conjuntamente con los especialistas gubernamentales, hayan extraído las experiencias y lecciones correspondientes. Lo expuesto confirma que los países avanzados están perfectamente concientes de que las ventajas comparativas no son un don de la naturaleza ni están determinadas por el destino sino que, por el contrario, se generan a partir de opciones y esfuerzos sostenidos y sistemáticos y de una fluida articulación interna entre los distintos actores que participan en el proceso productivo, incluyendo los medios masivos de comunicación.

MICROELECTRONICA EN COREA DEL SUR

En esta breve nota sobre el sector microelectrónico en Corea del Sur interesa destacar el proceso de "construcción" de ventajas comparativas en un sector estratégico por parte de un país semiindustrializado. Se concentra la atención en las siguientes dimensiones: 1. La planificación sectorial. 2. La inserción internacional. 3. La composición del sector empresarial. 4. Los esfuerzos internos de investigación y desarrollo tecnológico.*

1. Planificación

A partir del quinto plan de desarrollo (1982-1986), la microelectrónica se ha convertido en prioridad nacional. Durante el cuarto plan, 1977-1981, la atención se concentró principalmente en la maquinaria eléctrica y no eléctrica pesada y en la industria naval. La modificación de las prioridades sectoriales, que antes habían recaído en siderurgia, petroquímica y equipo de transporte, constituye un rasgo básico del proceso de ajuste estructural programado, por medio del cual ese país busca construir una estructura productiva que incorpore actividades con contenido tecnológico creciente y elevado dinamismo en los mercados internacionales. Las orientaciones, metas y acciones para el desarrollo del sector, fueron formuladas por el Ministerio de Comercio e Industria por medio del "Plan de largo plazo para la industria electrónica" (1982), "Plan de largo plazo para la promoción de la industria de semiconductores" (1982) y el "Plan maestro para la formación de la industria de computación" (1984). Al igual que en el caso del Japón, estos programas de largo plazo resultan de un esquema sistemático de consultas y concertación entre el sector público y los principales grupos privados (Goldstar, Samsung, Hyundai, Daewoo, Korea Electronics, Anam). La producción del sector electrónico de Corea del Sur (electrónica de consumo, industrial y partes y componentes) pasa de 208 millones de dólares en 1972, a 4 008 millones en 1982 (tasa anual de crecimiento de 34%; 1 550 millones de consumo, 640 millones industrial y 1 818 en partes y componentes) que representa un 4% de la producción de los Estados Unidos, un 7% de la de Europa y un 9% de la del Japón (1982).

2. Inserción internacional

La orientación básica hacia el mercado internacional se refleja en el elevado coeficiente de exportación, cercano al 60% para los bienes de consumo, partes y componentes y a 32% para la electrónica de uso industrial. (Véase cuadro 1.) Los principales productos de

---

* Véase: "State of the Art Series on Microelectronics: Republic of Korea". K. Chon, UNIDO, oct. 1984; "Reflections on Korea acquisitions of technological capability", L. Westphal, Linsu Kim y C.J.Dahlman, World Bank, Washington, 1984; "Capital Accumulation and Economic Growth. The Korean Paradigm", S. Yusuf y R. Kyle Peters, World Bank 1985, World Bank Staff Working Papers No. 712; "Alternative Summary Report on the Korean Technological Project", MIT, enero 1981, CPA 81-02.

consumo de exportación eran, en 1982, los televisores en color y en blanco y negro (410 millones de dólares) y los equipos de sonido (185 millones). En la electrónica industrial los productos principales eran los equipos de telecomunicaciones (126 millones) y en cuanto a partes y componentes , los circuitos integrados (500 millones de dólares).

El abastecimiento del mercado interno de bienes de consumo se apoya básicamente en la producción local (13% de coeficiente de importación), pero en la elétronica industrial y en las partes y componentes las importaciones representan aproximadamente un 60% del consumo aparente. Es interesante destacar el hecho de que hasta 1980 Corea del Sur producía televisores en colores exclusivamente para el mercado externo porque se estimaba que la difusión del consumo interno en este rubro incidiría negativamente en el ahorro de las familias.

En 1982, el sector electrónico presentaba un superávit comercial externo de 165 millones de dólares generado a partir de un superávit de 809 millones en electrónica de consumo, el que permitía neutralizar el déficit en eléctronica industrial (444 millones) y partes y componentes (200 millones). Las metas para el desarollo futuro apuntan precisamente a priorizar la electrónica industrial, que pasaría de representar un 16% en 1982, a un 31% de la producción nacional, en 1991.

3. El sector empresarial

Resulta importante llamar la atención sobre el hecho de que sólo un 20% de la producción electrónica de Corea del Sur se genera en empresas de propiedad cien por ciento extranjeras, un 22% en empresas de propiedad compartida (joint ventures) y un 58% en empresas cien por ciento de propiedad nacional. (Véase el cuadro 2.) En la electrónica de consumo los porcentajes son 11%, 5% y 84%, respectivamente. La presencia más significativa de empresas de propiedad cien por ciento extranjera se da en partes y componentes, donde alcanza a 31%. En ese rubro se concentra el 70% de la producción de las empresas extranjeras.

4. Investigación tecnológica

Al otorgar una prioridad elevada a un sector en que el factor determinante de la competitividad internacional es la capacidad de innovación tecnológica se asume la responsabilidad de ejecutar un esfuerzo decidido en esa área. Corea del Sur ha establecido como meta elevar el 1.1% del PNB que asignaba en 1982 a ciencia y tecnología (similar a Canadá) a un 2% en 1986 (comparable a Japón, Suecia y Holanda). La actividad de investigación tecnológica en electrónica se realiza principalmente a través de tres laboratorios nacionales: i) Korea Institute of Electronics Technology (KIET); ii) Korea Electrotechnical and Telecommunications Research Institute (KETRI); y iii) Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST); el KIET y KETRI surgieron del KAIST del cual se independizaron en 1978; el primero está especializado en

semiconductores y tecnologías de computación con énfasis en circuitos integrados y cubre desde la fase de diseño a la de fabricación. Al igual que el KAIST, depende financieramente del Ministerio para ciencia y tecnología (MOST) y contó con el apoyo financiero inicial del Banco Mundial (29 millones de dólares); dispone de un presupuesto anual de $ 15 millones de dólares y un personal superior a los 200 profesionales. El KETRI, que depende financieramente de la entidad responsable de proporcionar el servicio de comunicaciones (Korea Telecommunications Authority KTA) dispone de un presupuesto anual de $ 25 millones de dólares y un equipo técnico de aproximadamente 650 técnicos y sus actividades de investigación y desarrollo se concentran en los campos siguientes:

i) sistemas avanzados de centros de distribución electrónica; ii) redes de fibra óptica; y iii) redes de información (interconexión de bancos de datos).

Recientemente, KTA decidió canalizar el 3% de sus ventas a actividades de investigación y desarrollo. Tanto en el KIET como en el KETRI se llevan a cabo programas con el sector privado entre los cuales se incluye, por ejemplo, el proceso de asimilación conjunto de tecnologías importadas. Los grupos privados líderes disponen, adicionalmente, de laboratorios de investigación y desarrollo donde canalizan hasta 20% de sus ventas. Algunos de ellos han iniciado la política de establecer las actividades de diseño en Estados Unidos. Partiendo de la base de que para mantener e incrementar la presencia en los mercados internacionales es preciso desarrollar nuevos productos, para lo cual se requiere capacidad nacional de diseño, Corea del Sur ha otorgado una elevada prioridad a la dimensión educativa básica y avanzada. El Ministerio de Educación ha promovido la introducción de la microelectrónica desde la educación secundaria, en las escuelas técnicas y en variados programas a nivel universitario. El Banco Mundial ha colaborado activamente con los programas educativos en el área de la microelectrónica. El KAIST es la entidad con mayores responsabilidades en ciencias básicas de ingeniería; una de sus seis divisiones se ocupa de Electrónica e incluye dos departamentos académicos para estudios de postgrado (Electricidad y Computación) y dos departamentos de investigación (Control y Comunicaciones).

La doble articulación educativa-productiva y público-empresarial constituye los ejes de la construcción paulatina de ventajas comparativas en microelectrónica.

Cuadro 1

REPUBLICA DE COREA DEL SUR

(Porcentajes)

	1972	1977	1982
1. Coeficiente de exportación (x/p)			
Equipos de consumo	63.6	64.2	58.5
Equipos industriales	16.0	55.7	32.4
Partes y componentes	80.5	63.5	56.7
Total	68.3	63.0	53.5
2. Coeficiente de importación (m/consumo aparente)			
Equipos de consumo	54.6	23.8	13.1
Equipos industriales	60.4	59.8	60.1
Partes y componentes	82.0	66.6	61.0
Total	72.0	56.5	51.5
3. Saldos de comercio	(Miles de dólares)		
Equipos de consumo	11	360	809
Equipos industriales	-28	-19	-444
Partes y componentes	-11	-81	-200
Total	- 28	-260	165

Fuente: CEPAL, con base en: UNIDO, "State of the Art Series on Microelectronics", No. 3, Republic of Korea.

Cuadro 2

REPUBLICA DE COREA DEL SUR, 1982. PRODUCCION DE EQUIPOS ELECTRONICOS

(Miles de dólares)

	Nacional	Empresa Colectiva	Extranjero	Total
Equipo de consumo	1 302 836	76 248	170 167	1 549 251
Equipo industrial	336 036	237 411	65 468	638 915
Componentes y partes	698 457	561 638	557 846	1 817 941
Total	2 337 329	875 297	793 481	4 006 108
	(Porcentajes)			
Equipos de consumo	84.1	4.9	11.0	100.0
Equipos industriales	52.6	37.2	10.2	100.0
Componentes y partes	38.4	30.9	30.7	100.0
Total	58.3	21.9	19.8	100.0
Equipos de consumo	55.7	8.7	21.4	38.7
Equipos industriales	14.4	27.1	8.3	15.9
Componentes y partes	29.9	62.2	70.3	45.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: CEPAL, con base en: "State of the Art Series on Microelectronics", No. 3, (UNIDO/IS.490), Republic of Korea.

EMPRESAS ESTATALES Y PRIVADAS, NACIONALES Y EXTRANJERAS, EN LA ESTRUCTURA INDUSTRIAL DE AMERICA LATINA*

Las diferencias en la inserción productiva de los distintos tipos de empresas, la diversidad de motivaciones y comportamiento que las caracterizan, la importancia de los vínculos que se establecen entre ellas y la incidencia que distintas configuraciones empresariales pueden tener sobre el estilo de desarrollo, confiere interés, desde el punto de vista del diseño y aplicación de estrategias y políticas industriales, al análisis cuantitativo sobre su gravitación relativa en los distintos países de la región. Adicionalmente, constituye un aspecto significativo de caracterización de especificidades nacionales en cuanto al patrón de desarrollo.

Por razones de disponibilidad de información, el análisis se concentra en las empresas mayores de cada país; parece posible afirmar que ellas ejercen una función de liderazgo en cuanto a orientación del desarrollo, proyectos de inversión de mayor envergadura, acervo tecnológico y capacidad de promover el surgimiento de nuevas empresas, tanto hacia adelante (usuarios) como hacia atrás (proveedores); constituyen, sin embargo una muestra poco representativa del conjunto en cuanto a participación relativa de empresas privadas nacionales (EPN), estatales (EE) y extranjeras (ET); la selección base del tamaño sesga las respectivas proporciones en favor de las dos últimas categorías. Con estas calificaciones en mente, se presentan aquí los resultados del análisis efectuado para seis países de la región para los cuales se disponía de información comparable: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Venezuela que en 1984 generaban, en conjunto, un 78% del PIB y un 90% del producto manufacturero de América Latina.

Se tratan los siguientes aspectos específicos: 1. participación de las EE, EPN y ET en las ventas de las empresas líderes de cada país. 2. La gravitación de las empresas líderes en el conjunto de la economía. 3. La estructura sectorial de actividad de cada tipo de empresas. 4. El tamaño promedio de las empresas de cada tipo en términos de ventas. 5. El tamaño relativo de las subsidiarias de ET que actúan en América Latina con respecto a sus empresas en el país de origen.

---

* Por la naturaleza del tema y de las fuentes de información disponibles las estimaciones que se proporcionan deben ser consideradas exclusivamente como órdenes de magnitud.

La información utilizada proviene de: "Latin America 600", Revista "South: the third world magazine", London, enero 1985; "Service - The fortune directory of the largest US nonindustrial corporations", Fortune, June 1983; "The 500 - The Fortune Directory of the largest U.S. Industrial Corporations", Fortune, May 1983; estadísticas e información de CEPAL.

1. Participación relativa de EE, EPN y ET.

Si se concentra la atención en las 10 mayores empresas de cada país (bienes y servicios excluida la banca) se constata que en Chile (cobre), México y Venezuela (petróleo) aquellos países en los que el rubro principal de exportación se localiza en el sector público, la participación relativa de las empresas estatales (EE) en las ventas totales supera el 70% (72%, 84% y 86% respectivamente). (Véase el cuadro 1). En el otro extremo de la escala se ubica Colombia, que es el único de los países considerados donde las empresas privadas nacionales (EPN) aparecen con una gravitación mayoritaria, 46%, seguidas de las estatales, 31% y de las extranjeras (ET), 23%. En Argentina las EE y las ET presentan un peso equivalente (45% y 48% respectivamente) acompañados, en una posición marginal, de las EPN (7%). Finalmente, en el caso de Brasil, predominan las EE, sin alcanzar la gravitación del primer grupo de países, (59%), seguidas de las ET (30%) y, en una modesta posición, de las EPN (11%).

Considerando el conjunto de los seis países, las ventas de las EE representan el 71%, las ET el 15% y las EPN el 14%.

Al ampliar la muestra a las 50 mayores empresas se incrementa significativamente la presencia de las EPN en los seis países considerados, sin que se modifique, sin embargo, la ordenación relativa de EE, EPN y ET en cada uno de ellos. (Véase el cuadro 2.) Las EE continúan representando por lo menos la mitad de las ventas de las 50 mayores empresas en Chile, México y Venezuela (mitad, dos tercios y tres cuartos respectivamente) y la participación de las EPN duplica la de las ET. En Colombia se reafirma la gravitación de las EPN (54%) acompañadas en posiciones cuasi equivalentes de las EE y ET (24% y 22% respectivamente). La misma simetría entre EE y ET se verifica en Argentina con la diferencia de que en este caso las EPN representan sólo 25% de las ventas totales del conjunto de empresas líderes consideradas. En Brasil se mantiene el predominio de las EE (47%), pero la distancia con las ET se reduce (32%). La mayor gravitación relativa de las ET se verifica en Argentina y Brasil (38% y 32% respectivamente).

Para el conjunto de los países considerados, se verifica que las EE representan 55% de las ventas totales, las EPN 25% y las ET el 20%.

Si se concentra la atención exclusivamente en el sector manufacturero (véase el cuadro 3), es decir, en aquellas de las 50 mayores empresas de cada país que actúan en ese sector, se observa que el liderazgo de las EE en el conjunto del sector productivo, es reemplazado por el de las ET en Argentina y Brasil y por el de las EPN en Chile, Colombia, México y Venezuela. En los primeros dos países las ET generan 51% y 62% respectivamente de las ventas de las empresas líderes del sector manufacturero, con la salvedad que en el caso argentino, las EPN generan una proporción también elevada (39%), mientras que en el caso brasileño las EPN representan la cuarta parte de las ventas de las ET.

Cuadro 1

ESTRUCTURA PORCENTUAL, POR EMPRESAS ESTATALES Y PRIVADAS, NACIONALES Y EXTRANJERAS, DE LAS PRIMERAS 10 EMPRESAS DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

(En millones de dólares de 1983, porcentajes)

Tipo de empresa / País	Empresas estatales		Empresas privadas nacionales		Empresas extranjeras		Total	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Argentina[a]	3 911.10	45.1	614.40	7.1	4 148.20	47.8	8 673.70	100.0
Brasil	12 238.91	59.3	2 303.94	11.2	6 099.12	29.5	20 641.97	100.0
Colombia	1 949.10	31.5	2 828.10	45.8	1 403.50	22.7	6 180.70	100.0
Chile	4 239.10	72.2	1 138.00	19.4	495.80	8.4	5 872.90	100.0
México	20 050.38	83.7	3 396.94	14.2	505.39	2.1	23 952.71	100.0
Venezuela	22 334.90	85.9	2 283.95	8.9	1 379.30	5.3	25 998.15	100.0
Total países considerados	**64 723.49**	**70.9**	**12 565.33**	**13.8**	**14 031.31**	**15.4**	**91 320.13**	**100.0**

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

Cuadro 2

ESTRUCTURA PORCENTUAL, POR EMPRESAS ESTATALES Y PRIVADAS, NACIONALES Y EXTRANJERAS, DE LAS PRIMERAS 50 EMPRESAS DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

(En millones de dólares de 1983, porcentajes)

Tipo de empresa / País	Empresas estatales		Empresas privadas nacionales		Empresas extranjeras		Total	
	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje	Valor	Porcentaje
Argentina[a]	7 410.90	37.1	4 899.50	24.5	7 661.40	38.4	19 971.80	100.0
Brasil	18 185.05	47.4	7 959.62	20.8	12 197.70	31.8	38 340.37	100.0
Colombia	2 486.20	24.3	5 514.90	53.8	2 242.90	21.9	10 244.00	100.0
Chile	4 786.00	50.7	3 154.70	33.4	1 502.10	15.9	9 442.80	100.0
México	22 349.54	65.9	8 290.77	24.5	3 256.84	9.6	33 897.15	100.0
Venezuela	25 259.95	72.9	6 339.48	18.3	3 034.39	8.8	34 633.82	100.0
Total países considerados	**80 477.64**	**54.9**	**36 156.97**	**24.7**	**29 895.30**	**20.4**	**146 529.94**	**100.0**

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

En el caso de Colombia, la presencia de las EPN es predominante y más que duplica la participación de las ET (71% y 29% respectivamente). En México y Venezuela la distribución de responsabilidades es notablemente similar, EPN (grupos nacionales) 49%, ET 28% y EE 23%.

2. Gravitación de las empresas líderes en el conjunto de la economía (nivel de concentración)

Para disponer de alguna indicación, aunque sea primaria, respecto a la gravitación de las denominadas empresas líderes en el conjunto de la economía, se ha comparado el nivel de sus ventas con el PIB y se ha introducido como elemento de referencia con economías avanzadas, el caso de Estados Unidos. Se observa (véase el cuadro 4) que la mayor gravitación de las empresas líderes, que equivale a un nivel más elevado de concentración, se verifica en Venezuela acompañado muy de cerca por Chile; en esos países las ventas de las 10 mayores empresas representan aproximadamente un 40% y un 30%, respectivamente, del PIB y la de las 50 mayores equivale, aproximadamente, a la mitad del PIB (52 y 48%, respectivamente). En el otro extremo se ubica Brasil donde las ventas de las 10 y 50 mayores empresas representan el 10% y 18% del PIB, respectivamente. Es interesante destacar el hecho que la situación de Argentina, ubicada entre ambos extremos, se aproxima casi exactamente a la de los Estados Unidos, con lo cual queda en evidencia que debe descartarse cualquier vinculación trivial entre concentración y tamaño de los países. Parecería pertinente investigar acerca de las vinculaciones entre concentración, contenido y nivel de heterogeneidad de la estructura productiva tema que trasciende esta breve nota. 1/

3. Estructura sectorial por tipo de empresa

A pesar de la evidente vigencia de las especificidades nacionales en variados aspectos del desarrollo latinoamericano, existen algunos rasgos estructurales compartidos, uno de los cuales es la similitud de la "división del trabajo" entre las EE, EPN y ET en los distintos sectores de actividad. La distribución de las empresas líderes (50 mayores) entre los distintos sectores de actividad muestra (véase el cuadro 5) que en la industria manufacturera se concentra, aproximadamente, el 30% de las ventas (la elevada proporción del sector manufacturero, en el caso argentino, está vinculada al hecho de que algunas grandes empresas ubicadas en la industria alimenticia, consumo no duradero, desarrollan simultáneamente actividades en el sector agrario), proporción comparable pero inferior a la que se verifica en los Estados Unidos (38%). Si se coordinan en conjunto el sector manufacturero y

---

1/ Como curiosidad, puede mencionarse el hecho de que la concentración del ingreso (medida por la relación entre el ingreso del 20% de mayores ingresos y el 40% de menores ingresos) y el consumo de calorías por habitante, resultan también prácticamente idénticos en Argentina y en los Estados Unidos.

Cuadro 3

INDUSTRIA MANUFACTURERA: ESTRUCTURA DE PROPIEDAD DE LAS 50 MAYORES EMPRESAS

(Volumen ventas)

País	Empresas estatales	Empresas privadas nacionales	Empresas extranjeras	Total
Argentina	9.3	39.4	51.4	100.0
Brasil	21.8	16.5	61.7	100.0
Colombia	-	71.3	28.7	100.0
Chile	14.4	54.2	31.4	100.0
México	23.1	48.9	28.0	100.0
Venezuela	23.1	49.1	27.7	100.0

Fuente: CEPAL.

energía, se alcanza, en la mayoría de los países considerados, un 80% del valor de la producción de las empresas líderes, proporción similar a la de los Estados Unidos. En Chile y Colombia, ese agregado representa menos de 60% (58% en ambos casos) lo que se compensa con la existencia de grandes empresas en los sectores minería y agricultura respectivamente. Al interior del sector manufacturero se verifican algunos elementos de interés para la comparación con los Estados Unidos: en primer lugar el hecho de que el sector de bienes de capital tiene una gravitación marginal en la región, mientras que en los Estados Unidos supera la del sector automotriz; en cuanto a este último, la ponderación es comparable en América Latina y los Estados Unidos (en Argentina y México es superior), y lo propio sucede con los productos intermedios (al interior de esta categoría, el sector químico tiene mayor gravitación relativa en los Estados Unidos); las empresas líderes del sector de bienes de consumo no duradero (en la región) tienen una gravitación relativa significativamente mayor que las correspondientes en los Estados Unidos. Otra rama de gran significación, por su dinamismo y contenido tecnológico e impacto horizontal, donde existe una diferencia significativa con los Estados Unidos, es la de comunicaciones, que tiene una presencia notoriamente inferior en la región. Considerando en conjunto las ramas de bienes de capital y comunicaciones, que comparten la condición de ser portadoras de una proporción significativa del progreso tecnológico en curso, se observa en los Estados Unidos una ponderación equivalente a cinco veces la que ellas tienen en la región, en notorio contraste con la similitud observada en la rama automotriz.

Al introducir ahora la presencia de los distintos tipos de empresas líderes que actúan en las diferentes ramas, se verifican algunas similitudes básicas en el grupo de países latinoamericanos considerados (véanse los cuadros 6, 7 y 8); las empresas estatales concentran su actividad y ejercen liderazgo en energía, comunicaciones, transportes y bienes industriales intermedios. (En Chile, también en minería). En estas últimas dos ramas comparten responsabilidades con las EPN y con las ET, respectivamente. Las ET concentran su actividad y ejercen liderazgos en la industria manufacturera (en Colombia la presencia en energía es significativa) y, en su interior, en las ramas de mayor dinamismo, automotriz y bienes de capital, compartiendo en esta última responsabilidades con

Cuadro 4

NUMERO DE EMPRESAS Y TAMAÑO (EN TERMINOS DE VOLUMEN DE VENTAS EN MILLONES DE DOLARES DE 1983) POR TIPO DE EMPRESA EN ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

Tipo de empresa	Empresas estatales		Empresas privadas nacionales		Empresas extranjeras		Total	
País	Número	Tamaño promedio	Número	Tamaño promedio	Número	Tamaño promedio	Número	Tamaño promedio
Argentina[a]	14	529.35	19	257.87	17	450.67	50	399.44
Brasil	15	1 212.34	16	497.35	17	717.51	50	766.81
Colombia	5	497.24	34	162.20	11	203.90	50	204.88
Chile	11	435.09	23	137.16	16	93.88	50	188.86
México	12	1 862.46	25	331.63	13	250.53	50	677.94
Venezuela	17	1485.88	22	288.16	11	275.85	50	692.68
Total países considerados	74	1 087.54	139	260.12	85	351.71	298	491.71

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

Cuadro 5

GRADO DE CONCENTRACION INDUSTRIAL EN TERMINOS DE LA PARTICIPACION RELATIVA DE LAS PRIMERAS 10, 20 ... 50 EMPRESAS EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

País / Empresas	Argentina 1982	Brasil 1983	Colombia 1983	Chile 1983	México 1983	Uruguay 1983	Venezuela 1983	Estados Unidos 1982
10 P.E./PIB	14.9	9.8	16.1	29.7	16.8	34.0	39.1	16.3
20 P.E./PIB	23.0	13.0	20.8	37.2	19.7	42.2	44.3	23.8
30 P.E./PIB	27.8	15.2	23.8	41.8	21.5	-	47.8	28.3
40 P.E./PIB	31.7	16.9	25.4	45.5	22.8	-	50.1	31.7
50 P.E./PIB	34.3	18.3	26.6	47.8	23.7	-	52.1	34.5

Fuente: CEPAL.

Cuadro 6

ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD ECONOMICA DE LAS PRIMERAS 50 EMPRESAS DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS Y LOS ESTADOS UNIDOS, 1983

(Porcentajes)

Rubro de actividad económica	Argentina[a]	Brasil	Colombia	Chile	México	Venezuela	Estados Unidos
1. Agricultura	3.4	...	21.8	2.0	...	...	...
2. Minería	...	2.2	...	25.5	3.2	1.7	...
3. Industrias manufactureras	(52.5)	(30.9)	(26.0)	(27.5)	(34.4)	(29.8)	(38.3)
3.1 Bienes de consumo no duraderos	23.3	10.6	15.2	13.6	10.3	10.8	5.6
3.2 Bienes intermedios	17.3	9.8	5.4	9.0	15.5	10.1	10.1
3.3 Industria automotriz	7.9	8.7	3.4	2.3	5.5	4.8	10.2
3.4 Bienes de capital	4.0	1.9	2.0	1.9	3.1	3.1	12.4
3.5 Línea blanca	...	...	...	0.8	...	1.0	...
4. Energía	27.5	47.6	32.1	34.2	53.1	59.1	42.7
4.1 Petróleo	21.6	43.2	30.4	28.3	51.1	43.0	...
4.2 Electricidad	5.9	4.4	1.7	5.9	...	3.7	...
4.3 Carbón	...	...	...	...	...	...	...
4.4 Otros combustibles	3.4	3.9	...	0.9	...	...	...
5. Construcción	...	2.7	...	0.6	...	...	9.1
6. Comercio	...	7.6	8.6	4.3	4.3	5.4	...
7. Transportes	6.1	2.6	8.4	3.5	3.9	1.2	...
7.1 Ferroviario	1.1	1.2	...	...	1.2	...	...
7.2 Aéreo	2.6	1.4	4.0	1.0	2.2	0.8	...
7.3 Marítimo	2.4	...	4.4	2.5	0.5	0.4	...
8. Comunicaciones	4.8	2.5	3.1	1.6	2.4	1.8	7.3
9. Finanzas	...	...	...	...	0.7	...	2.5
10. Salud	...	...	...	...	...	...	...
11. Educación	...	...	...	...	...	...	...
12. Otros	2.3	...	...	...	...	13.4	...
Total primeras 50 empresas	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

las EPN. Finalmente, las EPN desarrollan actividades importantes y ejercen liderazgo en la producción de bienes de consumo no duradero, bienes intermedios y comercio. En algunos países adquiere significación la presencia de EPN en construcción (Brasil) y agricultura (Colombia).

En consecuencia, a pesar de las conocidas y reconocidas especificidades nacionales, los países de la región considerados en la comparación comparten el hecho de que en los sectores industriales más dinámicos el liderazgo lo ejercen las ET, en las ramas de infraestructura (montos elevados de inversión, relaciones capital-producto altas y rentabilidad relativamente más baja), la tarea la desarrollan las EE, y las EPN aparecen confinadas a las actividades industriales de menor dinamismo, complejidad tecnológica y escalas de producción y a la producción de bienes y servicios no transables.

4. Tamaño relativo de EE, EPN y ET

En lo que se refiere al tamaño promedio de las empresas líderes (véase el cuadro 9), se verifica, en los seis países, que el de las EE es mayor al de las otras dos categorías. En Chile, México y Venezuela, la relación de tamaños es superior a tres y llega hasta casi seis en México, siendo superior al tamaño promedio de las EPN y al de las ET, mientras que en Argentina y Brasil la relación entre el tamaño promedio de las EE y de las ET es inferior a 1,5. En ambos casos y en Colombia, a diferencia de lo que ocurre en el primer grupo de países, el tamaño promedio de las EPN es inferior al de las ET. Para el conjunto de los seis países considerados se verifica que el tamaño promedio de las EE equivale aproximadamente a tres veces el de las ET y cuatro veces el de las EPN. Estas diferencias de tamaño se vinculan a la especificidad de los sectores en que se concentra la actividad de los distintos grupos de empresas, tema antes abordado.

5. Tamaño relativo de las ET ubicadas en América Latina

Al comparar la magnitud relativa de las filiales que ejercen el liderazgo en los países de la región con las empresas respectivas en el país de origen (se analizó sólo el caso los de Estados Unidos), se verifica que, aun en el caso de los países más grandes de la región, las proporciones son del orden o inferiores a 1%. Para el total de países considerados, la proporción alcanza a 3%. Esto significa que consideradas en conjunto las filiales latinoamericanas de empresas de los Estados Unidos representan en promedio (ponderado por las ventas) 3% del tamaño de la empresa respectiva en el país de origen. Esta proporción es aproximadamente la séptima parte de la relación entre el producto manufacturero latinoamericano y el de los Estados Unidos, de lo que se desprende que la gravitación relativa de las filiales en el conjunto de países latinoamericanos considerados es equivalente a la séptima parte del que las respectivas empresas madres tienen en el país de origen. (Véase el cuadro 10.) Entre los diversos factores que influyen en este hecho destacan, probablemente: a) la menor significación que en la estructura productiva latinoamericana tienen aquellos sectores en que las ET ejercen liderazgo, b) el mayor grado de atomización, en América Latina, de la estructura productiva en esos sectores (mayor número de empresas líderes provenientes de una amplia gama de países avanzados) y c) el hecho de que en algunas de las ET la información para el país de origen incluye ventas de las filiales. Aun suponiendo que el 40% de las ventas correspondiesen al exterior, persiste una diferencia significativa.

Cuadro 7

ESTRUCTURA POR RUBRO DE ACTIVIDAD ECONOMICA DE LAS PRIMERAS 50 EMPRESAS ESTATALES DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

(Porcentajes)

Rubro de actividad económica	Argentina[a]	Brasil	Colombia	Chile	México	Venezuela
1. Agricultura	...	...	...	...	...	...
2. Minería	...	4.7	...	48.8	1.6	2.3
3. Industrias manufactureras	(13.1)	(14.2)	...	(7.8)	(12.0)	(9.4)
3.1 Bienes de consumo no duraderos	4.8	2.9	...	...	7.3	...
3.2 Bienes intermedios	8.3	11.3	...	6.5	4.7	9.4
3.3 Industria automotriz	...	...	...	...	...	...
3.4 Bienes de capital	...	...	...	1.3	...	...
3.5 Línea blanca	...	...	...	...	...	...
4. Energía	48.6	70.3	72.7	38.1	77.5	63.9
4.1 Petróleo	32.7	62.6	65.7	26.5	77.5	58.9
4.2 Electricidad	15.9	7.7	7.0	11.6	...	5.0
4.3 Carbón	...	...	...	...	...	...
4.4 Otros combustibles	9.2	...	...	...	...	...
5. Construcción	...	...	...	...	...	...
6. Comercio	...	2.9	6.9	...	0.8	1.7
7. Transportes	...	...	...	...	...	...
7.1 Ferroviario (o terrestre)	3.0	2.6	...	...	1.8	...
7.2 Aéreo	7.0	...	...	2.0	1.9	1.1
7.3 Marítimo	3.7	...	7.7	...	0.8	0.6
8. Comunicaciones	13.0	5.3	12.7	3.2	3.6	2.5
9. Finanzas	...	...	...	...	...	...
10. Salud	...	...	...	...	...	...
11. Educación	...	...	...	...	...	...
12. Otros	2.4	...	...	...	...	18.4
Total primeras 50 empresas	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

Cuadro 8

ESTRUCTURA POR RUBRO DE ACTIVIDAD ECONOMICA DE LAS PRIMERAS 50 EMPRESAS EXTRANJERAS DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

Rubro de actividad económica	Argentina[a]	Brasil	Colombia	Chile	México	Venezuela
1. Agricultura	8.8	...	...	3.6	...	...
2. Minería	...	...	...	4.5	...	...
3. Industrias manufactureras	(70.3)	(59.9)	(34.1)	(54.3)	(100.0)	(94.2)
3.1 Bienes de consumo no duraderos	24.4	18.1	8.0	25.0	26.8	...
3.2 Bienes intermedios	18.7	11.6	10.3	10.9	6.2	16.7
3.3 Industria automotriz	20.6	27.2	13.3	10.9	57.1	55.0
3.4 Bienes de capital	6.3	3.0	2.5	7.5	9.9	10.6
3.5 Línea blanca	...	...	...	...	...	11.9
4. Energía	...	...	...	...	...	...
4.1 Petróleo	17.3	37.4	65.8	33.0	...	...
4.2 Electricidad	...	...	...	...	...	...
4.3 Carbón	...	...	...	...	...	...
4.4 Otros combustibles	...	...	...	...	...	...
5. Construcción	...	...	...	...	...	...
6. Comercio	...	2.6	...	...	...	5.8
7. Transportes	...	...	...	...	...	...
7.1 Ferroviario (o terrestre)	...	...	...	...	...	...
7.2 Aéreo	...	...	...	...	...	...
7.3 Marítimo	...	...	...	4.5	...	...
8. Comunicaciones	...	...	...	...	...	...
9. Finanzas	...	...	...	...	...	...
10. Salud	...	...	...	...	...	...
11. Educación	...	...	...	...	...	...
12. Otros	3.6	...	...	...	...	...
Total primeras 50 empresas	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

Cuadro 9

ESTRUCTURA POR RUBRO DE ACTIVIDAD ECONOMICA DE LAS PRIMERAS 50 EMPRESAS PRIVADAS NACIONALES DE ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS, 1983

Rubro de actividad economíca	Argentina[a]	Brasil	Colombia	Chile	México	Venezuela
1. Agricultura	...	...	40.5	4.2	...	...
2. Minería	...	...	...	...	8.9	...
3. Industrias manufactureras	(84.3)	(24.7)	(34.4)	(44.7)	(68.6)	(79.9)
3.2 Bienes intermedios	28.3	3.8	5.9	12.0	48.2	9.3
3.3 Industria automotriz	...	...	0.9	1.6	...	...
3.4 Bienes de capital	6.4	4.5	2.7	...	8.7	11.7
3.5 Línea blanca	...	...	...	2.4	...	...
4. Energía	...	...	...	...	...	...
4.1 Petróleo	11.6	7.6	...	28.7	...	...
4.2 Electricidad	...	3.5	...	...	...	...
4.3 Carbón	...	...	...	...	...	...
4.4 Otros combustibles	...	18.6	...	2.6	...	...
5. Construcción	...	13.1	...	1.9	...	...
6. Comercio	...	25.8	12.9	12.8	15.6	20.1
7. Transportes	...	...	...	...	...	...
7.1 Ferroviario (o terrestre)	...	...	...	...	...	...
7.2 Aéreo	...	6.7	7.4	...	4.1	...
7.3 Marítimo	4.1	...	4.7	5.2	...	...
8. Comunicaciones	...	...	...	...	...	...
9. Finanzas	...	...	...	...	2.7	...
10. Salud	...	...	...	...	...	...
11. Educación	...	...	...	...	...	...
12. Otros	...	...	...	...	...	...
Total primeras 50 empresas	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

Fuente: CEPAL.
[a] 1982.

Cuadro 10

TAMAÑO RELATIVO DE LAS FILIALES RESPECTO A SUS CASAS MATRICES EN ESTADOS UNIDOS

	Argentina	Brasil	Colombia	Chile	México	Venezuela	Total países América Latina considerados	Estados Unidos
Tamaño promedio filial con respecto a matriz en Estados Unidos[a]	0.5	1.1	0.3	0.1	0.5	0.6	3.0	100.0
Participación del producto interno bruto manufacturero de América Latina con respecto a Estados Unidos	2.4	10.1	1.1	0.7	5.4	1.7	21.9	100.0

Fuente: CEPAL.
[a] En la eventualidad de que para todas las empresas la información de Estados Unidos estuviera consolidada con las filiales en el mundo, esta proporción podría alcanzar como límite, un 40% más de la indicada en el cuadro.

EL MERCADO Y LA INDUSTRIA REGIONAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO

En estas líneas se comentan brevemente: la magnitud del mercado latinoamericano de maquinaria y equipo, la gran dependencia externa de su abastecimiento, el proyecto de investigación y promoción que desarrollan la CEPAL y ONUDI, y algunas conclusiones, entre las cuales, la detectada falta de contacto entre las empresas productoras está siendo corregida por una asociación recién formada.

Los análisis de estructura del abastecimiento de la región latinoamericana en bienes de capital muestran que, aproximadamente en un 50%, ellos provienen de fuera de la zona. Por otra parte, ya en 1978 la inversión en este tipo de bienes superaba los 50.000 millones de dólares. (Véase el cuadro 1.)

El rezago en la producción interna de bienes de capital, además de las repercusiones directas sobre el sector externo (con la excepción de Brasil, desde fines de los setenta el déficit comercial en bienes de capital representa una proporción significativa del déficit comercial total de los países de la región), tiene consecuencias negativas en el proceso de incorporación y difusión de progreso técnico, ocupación de mano de obra calificada, aprovechamiento de recursos naturales, que requieren de un procesamiento adecuado a las particularidades locales y sobre la autonomía en la programación de inversiones en sectores estratégicos.

El proyecto regional CEPAL/ONUDI

Estas y otras consideraciones igualmente críticas impulsaron a la CEPAL, en cooperación con ONUDI y con el apoyo del PNUD, a poner en marcha un proyecto destinado a conocer en forma más detallada la situación regional de la producción de equipo, la estructura y perspectivas de la demanda de bienes específicos y considerar la posibilidad de producirlos localmente, en particular en los países de tamaño intermedio y menor.

Los trabajos del proyecto se han encaminado a definir, en términos físicos, el significado de la demanda latinoamericana de bienes de capital; a identificar los sectores de actividad que los requieren; a estimar la evolución futura de esas necesidades; a examinar las características de los productos que deberán ser abastecidos y determinar si, desde el punto de vista técnico, la industria regional y local puede ser una fuente alternativa a la compra en terceros países. Por otra parte, se ha trabajado también en el reconocimiento de los obstáculos que dificultan que la región cubra sus necesidades con una mayor proporción de producción local.

Estas actividades del proyecto han permitido llegar a numerosas conclusiones de interés, entre las cuales cabe mencionar:

1. La demanda de maquinaria y equipo de los dos sectores energéticos, energía eléctrica y petróleo, supera el 20% de la demanda regional global de equipo.

Cuadro 1

INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO DE 8 PAISES, 1970-1978

(En millones de dólares a precios de usuarios de 1980)[a]

País	1970	1971	1971	1973	1974	1975	1976	1977	1978	Total 1970-1978
Argentina	4 336	4 381	4 904	6 581	7 844	4 402	5 265	6 626	5 045	49 834
Brasil	9 798	11 789	14 004	18 723	22 990	23 719	23 296	23 017	24 762	172 098
México	5 730	5 434	6 123	7 496	8 721	9 815	9 207	7 347	9 270	69 143
Colombia	1 132	1 236	1 118	1 060	1 375	1 424	1 762	2 187	2 414	13 708
Perú	942	1 017	1 017	1 515	2 044	2 216	1 673	1 276	902	12 602
Venezuela	2 114	2 453	2 875	3 290	3 341	4 432	5 795	8 075	7 783	40 158
Bolivia	148	154	184	214	270	346	382	396	366	2 460
Ecuador	190	280	301	342	475	738	612	916	847	4 701
Total	24 390	27 194	30 526	39 221	47 060	47 092	47 992	49 840	51 389	364 704

Fuente: Cuentas Nacionales de los países e *International Financial Statistics*, (Fondo Monetario Internacional).
[a]Se ha estimado que, a precios a productor, las cifras de inversión serían un 25% menores. Los valores en moneda nacional de los países se convirtieron al tipo de cambio de importación.

Cuadro 2

AMERICA LATINA: ESTIMACIONES DE LA INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO EN ACTIVIDADES SELECCIONADAS EN EL DECENIO DE LOS SETENTA[a]

(Millones de dólares a precios de 1980)

Actividades	Inversión anual promedio
Agricultura	3 200
Minería y construcción civil	1 500
Extracción de petróleo y gas natural	1 300
Energía eléctrica	3 500
Industrias manufactureras	
Papel y culosa	400
Química básica	2 200
Refinerías	1 000
Siderurgia	2 200
Metalmecánica	3 400
Transporte ferroviario	300[b]
Transporte marítimo	1 200
Transporte aéreo	900

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de bienes de Capital.
[a]Sobre la base de informaciones de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela. [b]INTAL, La industria ferroviaria latinoamericana, análisis de integración sectorial, abril de 1980.

2. Una proporción muy alta de la demanda regional se origina en sectores en los cuales el número de compradores potenciales es reducido. Se trata en particular de la minería, la extracción de petróleo, energía electrica, petroquímica, refinerías, siderurgia, papel y celulosa, ferrocarriles y transporte marítimo y aéreo. Estos sectores representan no menos de un tercio de la demanda total de equipo. (Véase el cuadro 2.) La concentración de la demanda de equipo en pocos compradores, en general fácilmente identificables, confiere a los sectores económicos enumerados un interés particular. Por otra parte, en muchos casos los principales compradores son empresas estatales. Esta característica, unida al hecho de que una proporción sustantiva de los requerimientos se origina en grandes proyectos claramente ubicados en el tiempo, facilita la aplicación de políticas de fomento a la industria local.

3. Una proporción significativa de los equipos demandados por estos sectores no es de tecnología demasiado compleja, y su elaboración consiste principalmente en calderería, construcción de estructuras y procesos mecánicos relativamente corrientes.

4. No sólo los tres países mayores de la región, sino también todos los medianos y algunos pequeños, disponen de una capacidad fabril instalada que les permitiría abastecer localmente la mencionada demanda. Sin embargo, debido básicamente a falta de políticas explícitas y mecanismos de apoyo a las ventas internas, casi todas las necesidades de los países medianos y pequeños se traducen en compras fuera de la región. Aunque en menor medida, esto también sucede en los países mayores.

5. La limitada participación de la industria de los países medianos y pequeños en el abastecimiento de la demanda nacional de equipo se debe principalmente a una inadecuada apreciación del mercado local y a la forma excluyente en que se plantean las licitaciones.

6. Las favorables facilidades crediticias que los proveedores de los países desarrollados otorgan para las exportaciones dirigidas a escasos mercados dinámicos, constituyen un obstáculo adicional para los proveedores locales de bienes de capital.

7. No obstante que es éste un obstáculo muy serio es, en principio, superable cuando las entidades compradoras tienen conciencia clara de las ventajas para el país del desarrollo local de este tipo de actividad industrial. En las actuales condiciones de demanda mundial reducida, los demandantes tienen una capacidad de negociación superior a lo habitual: esta circunstancia puede permitir, por ejemplo, obtener financiamiento externo no sólo para los productos que se importan, sino también para una porción complementaria que pueda elaborarse localmente, o bien promover propuestas en que los proveedores externos se combinen con proveedores locales en esquemas ventajosos de complementación industrial o de transferencia de tecnología.

8. La capacidad de negociación de la región en su conjunto sería, obviamente, mucho mayor que la de cada país actuando aisladamente. Destaca como un caso potencialmente favorable la demanda regional de

equipo para instalaciones de generación hidroeléctrica. Los programas latinoamericanos en este sector productivo para la presente década representan un 30% del incremento de capacidad de generación prevista en el mundo (excluidos los países socialistas), proporción que tendería a crecer en las décadas futuras.

Industrias no conocidas

Los países de la región tienen, en conjunto, una considerable capacidad de producción de maquinaria y equipos, con sólido dominio de tecnologías complejas. Con la sola excepción de los requerimientos del transporte aéreo, la industria regional podría, desde el punto de vista técnico, abastecer casi totalmente las necesidades de los sectores de demanda que más arriba se han mencionado. Sería necesario obtener en terceros países una parte de los instrumentos de control y algunos equipos de alta complejidad.

Esta capacidad productiva está principalmente concentrada en los tres países mayores de la región, pero, como ya se ha dicho, también los países medianos y algunos pequeños disponen de instalaciones y competencia operativa. Sin embargo, ni una ni otra capacidad industrial se utiliza en la medida en que las necesidades de los países de la región lo harían posible y necesario.

Ya se ha señalado que la falta de políticas explícitas impide que la demanda nacional de equipamiento apoye a la propia industria. Esta falta de política lleva implícito el desconocimiento de lo que la industria nacional es capaz de hacer, desconocimiento que es casi completo en los países medianos y pequeños. En cuanto a la región en su conjunto, falta información y contacto, aun entre las propias empresas industriales, las que, sin embargo, mantienen activas relaciones con sus congéneres de los países avanzados.

Este desconocimiento mutuo se destacó claramente durante la reunión de empresarios líderes entre los productores de bienes de capital de América Latina, a la que convocó la CEPAL en abril de 1982. El propósito central de este encuentro era obtener orientación para que el proyecto que la CEPAL tenía en desarrollo alcanzara resultados eficaces en su intención fundamental de conseguir que una mayor proporción de la demanda regional de maquinaria y equipo sea atendida por empresas locales. Además de cumplir ese propósito central, resultó aún más importante el mutuo encuentro y la apreciación de los significativos campos de acción que se abrían a la actividad potencialmente concertada.

La visualización de las posibilidades de la acción conjunta de común beneficio impulsó a los participantes, que por primera vez se encontraban, a decidir constituirse en Grupo de Contacto permanente, del cual don Luis Pescarmona, de IMPSA, Argentina, fue designado presidente. También se pidió a la CEPAL que prestara apoyo al esfuerzo de coordinación que se iniciaba.

Asociación de Industriales

Sucesivas reuniones durante los años 1983 y 1984, en Buenos Aires, Sao Paulo y Ciudad de México, culminaron el día 22 de mayo de 1985 en Asunción, Paraguay, con la constitución de la Asociación Latinoamericana de Industrias de Bienes de Capital (ALABIC), cuya estructura y estatutos se habían acordado a lo largo del proceso previo.

La sede de la nueva entidad será Santiago de Chile, y sus primeras autoridades son las siguientes: Presidente: don Luis Pescarmona, Vicepresidentes: don Saturnino Suárez, del Grupo ICA, México, don Hugo Barrail, del Consorcio CLE del Paraguay, don Aldo Lorenzetti, de Industrias Lorenzetti, del Brasil.

El propósito de la Asociación, según se expresa en sus estatutos, es el de "promover el mejor desarrollo de la industria metalmecánica de la región y fortalecer la posición de las empresas latinoamericanas que desarrollan sus actividades en el campo del diseño y fabricación de bienes de capital para las industrias de base mediante un mayor conocimiento mutuo, el desarrollo de acciones conjuntas y la coordinación de posiciones".

La enumeración de actividades previstas es extensa. Hay una, sin embargo, en la que cabe detenerse, por cuanto permite, más que ninguna otra, captar el espíritu que anima a los organizadores de la nueva entidad. Es la que indica que (entre otras disposiciones) la Asociación deberá: "facilitar y coordinar la acción de las empresas asociadas, de modo que la experiencia, el desarrollo técnico y la capacidad de aquéllas de mayor trayectoria, sirvan de apoyo a las empresas de desarrollo incipiente o a aquéllas que requieran asesoramiento especializado o apoyo técnico".

Esta expresión de voluntad solidaria persigue un doble propósito: por una parte, facilitar el funcionamiento de aquellos asociados que aborden campos de producción nuevos; por otra, presentar a los demandantes regionales de equipo una capacidad coordinada y conjunta que disminuya los riesgos aparentes o reales implícitos en el uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento, diferentes de las tradicionales.

Un caso de colaboración

El propósito de ALABIC de promover el mejor desarrollo de la industria metalmecánica de la región, requiere de una acción de mutuo beneficio y del apoyo explícito a las industrias que, en los países de menor avance relativo, están en sus primeras etapas de desarrollo. Ante este propósito cabe preguntarse cuan eficaz puede resultar tal intención en la práctica.

Los participantes en la reunión celebrada en Asunción en mayo tuvieron una respuesta positiva y muy concreta cuando visitaron las instalaciones de la empresa anfitriona: el Consorcio de Ingeniería Electromecánica. Esta empresa, fundada y organizada hace menos de un

decenio, ha construído equipos de alta responsabilidad para Itaipú, la central hidroeléctrica más grande del mundo, y constituye ejemplo destacado de los positivos resultados de una intensa colaboración, en este caso principalmente, con empresas del Brasil. El consorcio CIE ha alcanzado una capacidad de producción importante en complejidad y precisión.

En la oportunidad señalada, los visitantes pudieron observar, en proceso de construcción, partes tan sustantivas para la central de Itaipú como revestimiento de pozo, tubos de succión de turbina y soportes de generador.

Necesidad de apoyo del Estado

El proyecto ha convocado reuniones de expertos que han hecho al respecto recomendaciones unánimes. Es necesario y urgente que los gobiernos y entidades de fomento tengan en cuenta el importante poder de compra de bienes de capital que tienen las empresas públicas, el que debe ser prioritariamente destinado al desarrollo de las industrias nacionales y la cooperación latinoamericana. Se ha señalado la necesidad de que se constituyan en cada país mecanismos de promoción específica que mantengan una visión multinacional y plurianual de la demanda de maquinaria y equipo, con el propósito de poder tratar de manera coherente requerimientos tecnológicamente similares desde distintos sectores de demanda. También han recomendado los expertos que las licitaciones se desagreguen, de manera que en ellas puedan participar empresas locales y regionales que no podrían proporcionar el total de las necesidades de la obra correspondiente. Estas orientaciones, así como el recurrir en mayor medida a la ingeniería local y regional, requieren de una política explícita de las correspondientes autoridades nacionales.

Positiva reacción de las empresas eléctricas

La importancia cuantitativa de la demanda de equipo eléctrico y la variedad de sus exigencias técnicas, así como su equilibrada distribución geográfica, dan a este sector, como ya se ha dicho, una particular importancia. Las empresas de generación eléctrica de América del Sur agrupadas en la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER), prestaron un sustancial apoyo a los trabajos del proyecto desde el inicio. Una vez evaluados sus requerimientos, la CIER y la CEPAL constituyeron un grupo de trabajo encargado de recomendar medidas para la promoción del uso de bienes de capital provenientes de la región.

Las conclusiones fueron conocidas y aprobadas por el Comité Central de la CIER en su sesión del 5 de diciembre de 1984. Entre las recomendaciones adoptadas vale la pena destacar las siguientes:

1. A fin de facilitar la participación de la industria local y regional en el suministro de equipos y servicios, se recomienda que las empresas eléctricas y organismos del sector consideren positivamente esta participación ya desde la etapa de concepción y diseño de los proyectos.
2. Complementando lo anterior, se recomienda que las licitaciones se separen en ítems tales que, considerando la

capacidad tecnológica y financiera de los proveedores locales y regionales, ellos puedan participar competitivamente.

3. Que la información referente a las convocatorias de licitaciones sean divulgadas en forma oportuna y eficaz a nivel regional.
4. Se estima conveniente hacer explícito en los documentos de licitación la intención del comprador de mantener un contacto activo entre las empresas de la región en relación con la adquisición de los bienes y servicios que necesita. Asimismo, se deberían incluir cláusulas que estimulen la participación de las empresas locales y regionales, y evitar estipulaciones que tiendan a restringir dicha participación.
5. Se recomienda que, en igualdad de condiciones, la entidad compradora dé preferencia a las ofertas que incluyan la mayor participación de bienes y servicios provenientes de la región.

Esta mención no exhaustiva muestra que las entidades demandantes tienen conciencia de que sus políticas de compra pueden tener un efecto positivo en el desarrollo industrial de la región.

Un mejor conocimiento de las capacidades de la manufactura latinoamericana permitirá, por una parte, concretar las recomendaciones ya aprobadas y, por otra, lograr que otras empresas de la región tomen en cuenta las ventajas de utilizar mejor las fuentes propias de abastecimiento.

EFICIENCIA, CRECIMIENTO Y CREATIVIDAD
EL CONCEPTO DE "NUCLEO ENDOGENO DE DINAMIZACION TECNOLOGICA"*

El crecimiento no es condición suficiente para la creatividad y abundan los casos concretos que así lo demuestran en América Latina. Uno de los rasgos predominantes de la industrialización de América Latina ha sido, en países de características diferentes, el crecimiento rápido que ha experimentado a partir de la segunda guerra mundial y, a la vez, como un rasgo complementario de dicho crecimiento, cabe mencionar precisamente la falta de creatividad, lo que no ha impedido que hayan existido ciertas áreas de excelencia relativa en la mayoría de los países.

Cabe preguntarse entonces, con toda razón, cuáles son las otras condiciones necesarias para lograr el desarrollo de la creatividad, ya que se ve que con el crecimiento no basta. Se parte de la base de que la creatividad es un proceso complejo en que participa una amplia gama de agentes y motivaciones: grandes plantas industriales vinculadas con pequeñas y medianas, institutos de tecnología, institutos de ciencia básica, los organismos que preparan personal calificado de los distintos niveles, los medios de comunicación masiva y los ministerios y organismos centrales que definen políticas y normas, ya que la interacción entre estos agentes y motivaciones es determinante para el proceso de creatividad. Cabe inferir entonces que, entre los factores que pueden contribuir a desarrollar o a frustrar esta actividad, debería desempeñar un papel importante, precisamente, el tipo de relaciones que se establece entre los distintos agentes de la actividad económica y entre los individuos que participan en cada una de esas actividades y el lugar de trabajo en cuestión. Por consiguiente, en la creatividad también influirían la modalidad de las relaciones de trabajo dentro de cada uno de estos organismos o entidades y la naturaleza de las relaciones que se establezcan entre esas distintas actividades. Un modelo industrial impulsado por filiales de empresas, cuyos centros de gravedad están ubicados en otros países, difícilmente desencadenará un proceso creativo interno porque éste no resulta funcional, en términos generales, para la estrategia de expansión a largo plazo de dichas empresas. Un modelo de desarrollo basado fundamentalmente en la exportación simple de recursos naturales no necesita tampoco que se desarrolle la creatividad ni individual ni de las empresas productivas. Por lo tanto, además de la naturaleza de los agentes y de las relaciones que se establecen entre y al interior de ellos, como factor explicativo de la creatividad es también importante la estructura productiva a través de la cual se concreta la actividad económica.

---

* CEPAL, "Crisis y Desarrollo: presente y futuro de América Latina y el Caribe", Vol. III, Add. 2, LC/L.332, abril 1985.

Entre los diversos factores que influyen sobre el proceso de creatividad es importante destacar el grado de descentralización de la vida económica. En efecto, una de las condiciones importantes parecería ser que las unidades que interactúan entre sí tuviesen margen de autonomía suficiente como para poder dar impulso a la creatividad, tanto para tomar la ofensiva como para ponerse a la defensiva en materia de innovaciones, y también para estimular a sus autores.

Cuando la comunicación, interacción y fluidez de la articulación entre estos actores, instancias y niveles de decisión están consolidados como práctica cotidiana en el plano nacional, se habría conformado lo que a continuación se define como "núcleo endógeno de dinamización tecnológica".

Para que este concepto pueda aplicarse en la práctica, es preciso desagregarlo en sus dimensiones básicas, que serían las siguientes:

a) Valoración positiva por parte de quienes ejercen el liderazgo del significado "nacional" de satisfacer las carencias internas y de favorecer una inserción sólida en una economía mundial, caracterizada por una "transparencia" e intercomunicación crecientes.

b) Un modo de funcionamiento caracterizado por la fluida comunicación y articulación entre los distintos actores y sectores económicos y sociales que participan en el proceso productivo de bienes y servicios.

c) Una actitud social generalizada de valoración de la actividad creativa y de la función empresarial, independientemente de la combinación de formas de propiedad (la que estará condicionada por la especificidad de los procesos históricos de las respectivas formaciones sociales). Esta valoración de la creatividad supone un espíritu muy abierto hacia el resto del mundo, tanto en lo que se refiere al proceso de aprendizaje y asimilación de los conocimientos generados en el exterior, como a la identificación de aquellas actividades en que el país puede adquirir niveles de excelencia relativa que le permitan generar las divisas imprescindibles para adquirir los bienes y servicios requeridos para satisfacer, en conjunto con aquéllos generados localmente, las carencias internas. Este proceso sistemático de aprendizaje supone una preocupación "obsesiva" por la capacitación permanente de la población, por medios formales, con instituciones especializadas y por los medios de comunicación masiva, y un conocimiento exhaustivo de las potencialidades locales, que comprende tanto los recursos naturales disponibles como las posibilidades de modernización de las formas organizativas y las técnicas tradicionales disponibles. La modernización genuina es aquélla que enriquece y potencia el acervo heredado en los distintos planos: el patrimonio histórico, valores y aptitudes, las formas de organización y conocimientos asociados a las especificidades locales. Esta modalidad de modernización permite la inserción en los mercados internacionales porque agrega valor intelectual y efectividad a los diseños, procesos, técnicas y formas de organización de la producción que ya existía. La modernización

que no tiene en cuenta el acervo local y favorece el simple trasplante físico de los objetos, podría calificarse de modernización de "escaparate" o espúrea, permite la reproducción efímera de la modernización importada, a un costo en divisas difícilmente financiable en el próximo decenio, pero escasamente contribuye a desencadenar los procesos innovativos locales, sin los cuales, la presencia en los mercados internacionales se torna esecialmente precaria.

Es importante destacar que en esta caracterización del "núcleo endógeno de dinamización tecnológica" no se ha mencionado el tamaño de los mercados ni de la abundancia de la dotación de recursos naturales. Esto obedece a la convicción, corroborada por la experiencia histórica, de que no hay una clara correlación entre las dimensiones del liderazgo y de la articulación económica y social y el tamaño, ni mucho menos con la generosa dotación de recursos naturales. Lo dicho no invalida la importancia de las economías de escala y de la concentración en determinadas actividades, pero busca poner énfasis en la importancia decisiva de que la configuración de la actividad productiva, como reflejo del esfuerzo creativo interno, sea funcional en relación con las carencias y potencialidades específicas nacionales. En este sentido específico se habla del carácter "endógeno".

La necesidad de competir, reforzada por las limitaciones del tamaño del mercado interno y el necesario proceso de aprendizaje debería traducirse necesariamente en perfiles productivos más especializados que los existentes en las economías avanzadas. El concepto de "núcleo endógeno de dinamización tecnológica" favorece, precisamente, la identificación de las líneas de especialización y la creación, a partir de éstas, de sistemas cada vez más articulados que busquen alcanzar niveles de excelencia internacional en los diversos eslabones que conforman las cadenas de especialización. La particular modalidad de desarrollo del sector industrial en la región evidentemente se aparta de este criterio de selectividad y especialización. El ejemplo tal vez más notable y negativo, desde el punto de vista del balance de divisas y de su efecto de irradiación tecnológica, ha sido la del sector automotriz. Es posible que para llevar adelante algunas actividades de investigación, desarrollo e incluso capacitación en ciertas especialidades, deba alcanzarse un tamaño mínimo superior a las posibilidades de algunos países de la región. En estos casos, que pueden ser numerosos, la materialización del concepto de "núcleo endógeno" exige otra dimensión, cual es la cooperación regional. Lo propio se aplica a ciertas actividades de prospección de recursos naturales, infraestructuras de comunicaciones y comercialización internacional. Por consiguiente, esa dimensión constituye un elemento importante que trasciende, sin embargo, el comercio intrarregional.

De lo señalado hasta aquí se desprende que para la gestación y persistencia de un núcleo endógeno de dinamización tecnológica se requiere que exista por una parte un conjunto de elementos que le permitan surgir y aseguren su continuidad y, por otra, un ámbito para la expresión física de su presencia en las estructuras productivas nacionales.

El ámbito de expresión física

El ámbito de expresión física del núcleo endógeno corresponde al conjunto de actividades productivas (de bienes y servicios) destinadas a satisfacer con eficiencia las carencias internas y asegurar una inserción externa sólida, a partir del aprovechamiento de las potencialidades nacionales. En este ámbito concreto, las especificidades nacionales son determinantes. Esta definición, independientemente de esas particularidades nacionales, requiere: que se haga una evaluación sistemática en la que participen los interesados; de las potencialidades nacionales, que comprenda tanto los recursos naturales y las capacidades intelectuales como las formas de organización social que, enraizadas en las propias historias nacionales, puedan fortalecerse y orientarse hacia la consecución del objetivo señalado, esto es, la existencia de una jerarquización, legitimada por la concertación social de las necesidades sociales más urgentes y que haya una visión de los espacios de la economía mundial en los que sea posible plantearse una inserción dinámica a partir de los esfuerzos concentrados en la creación de una excelencia nacional en dichas líneas.

Este tema se examinará en los próximos números del informe, cuando se discutan asuntos tales como el falso dilema de exportar o sustituir importaciones, la articulación de la estructura productiva, la vinculación del sector industrial y de servicios, y las pautas de la política tecnológica.

BIBLIOGRAFIA RESPECTO AL DEBATE SOBRE EL DESARROLLO HACIA ADENTRO Y HACIA AFUERA EN EL DISENO DE LA POLITICA DE INDUSTRIALIZACION

A) Sustitución de importaciones y fomento de las exportaciones: el debate sobre las experiencias

1) Barletta A. Nicolás, Blejer I., Mario y Luis Landau (eds.) "Economics Liberalization and Stabilization Policies in Argentina, Chile and Uruguay. Applications of the Monetary Approach to the Balance of Payments". The World Bank, Washington, mayo, 1984.

2) Banco Central de la República Argentina, "Estrategias para el desarrollo: sustitución de importaciones y/o promoción de importaciones", CEMLA, Boletín 8, vol. 30, no. 6, nov.-dic., 1984.

3) Castañares P., Jorge y Moreno R., Francisco, "Evolución de los coeficientes de sustitución de importaciones en México", Comercio Exterior, vol. 35, no. 4, abril 1985.

4) Kim S. Kwan y Turrubiote, Gerardo, "Structures of Foreign Trade and Income Distribution. The Case of Mexico", Journal of Development Economics, vol. 16, no. 3, diciembre 1984.

5) Ffrench-Davis, Ricardo, "Una estrategia de apertura externa selectiva", en Foxley, Alejandro et. al, Reconstrucción económica para la democracia, CIEPLAN, Santiago de Chile, 1983.

6) De Melo, Jaime; Pascale, Ricardo; Tybout, James, "Uruguay 1973-1981: Interrelación entre shocks financieros y reales". Cuadernos de Economía no. 65, abril, 1985.

7) Tussie, Diana, "Latin American Integration: from Import Substitution to Market Efficiency", en Development and Peace, vol. 5, primavera, 1984.

B) Análisis teóricos de las estrategias de comercio internacional y de sus efectos sobre la industrialización

8) Edwards, Sebastián, "The order of liberalization of the external sector in developing countries". Essays in International Finance, no. 156, Princeton University, diciembre, 1984, E.V.

9) Requena Blanco, Jorge. "Import demand functions revisited". Center Discussion Paper, no.461. Yale University, agosto, 1984, E.V.

10) Zablotsky, Edgardo Enrique. "Shocks versus gradualismo: la trayectoria óptima de reducción arancelaria", Cuadernos de Economia, no. 64, diciembre, Santiago de Chile, 1984.

11) Jung S.Woo-Marshall, J. Peyton. "Exports, growth and causality in developing countries". Journal of Development Economics, vol. 18, mayo-junio, 1985.

12) Nishimizu Mieko y Robinson Sherman, "Trade policies and productivity change in semi-industrialized countries", en Journal of Development Economics vol. 16, 1984.

13) Bell Martin, Ross-Larson, Bruce y Westphal E., Larry, "Assessing the performance of infant industry", en Journal of Development Economics, vol. 16, 1984.

14) Casar, José y Ros, Jaime, "Trade and Capital Accumulation in a Process of Import Substitution", Cambridge Journal of Economics, vol. 7, 1983.

C) El dilema desarrollo hacia adentro-hacia afuera y la política de industrialización por los años ochenta

15) Evans, David y Elizabeth Parvin, "Trade, Industrialization and the Visible Hand", en The Journal of Development Studies, vol. 21, no. 1, octubre, de 1984.

16) Singer, M.W., "Industrialization: Where do we Stand? Where are we going?, en Industry and Development, agosto, 1984.

17) Adelman, Irma, "Beyond export-led growth", en World Development, vol. 12, no. 9, septiembre, 1984.

18) Muñoz, Oscar, "Hacia la industrialización nacional", en Foxley, Alejandro, et.al, Reconstrucción para la Democracia, CIEPLAN, Santiago de Chile, 1983.

19) Furst Weigand, Edgar, "Industrialización y exportaciones no tradicionales. Opciones estratégicas para una nueva política industrial del Estado frente a la crisis económica en Centroamérica", Estudios Sociales Centroamericanos, enero-abril, 1984.

20) Dervis Kemal y Page M. John, Jr., "Industrial Policy in Developing Countries", en Journal of Comparative Economics, vol. 8, no. 4, dic., 1984.

21) Kaplinsky, Raphael, "The International Context for Industrialization in the coming Decade", The Journal of Development Studies, vol. 21, no. 1, oct., 1984.

22) Schmitz, Hubert, "Industrialization Strategies in Less Developed Countries: Some Lessons of Historical Experience", The Journal of Development Studies , vol. 21, no. 1, oct., 1984.

23) Lambert, Denis-Clair, "L'Amérique Latine et les Choix Industriels des Années Quatre-Vingt", Problemes D'Amérique Latine, no. 75, primer trimestre, 1985.

Impreso en Naciones Unidas
Santiago de Chile