



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

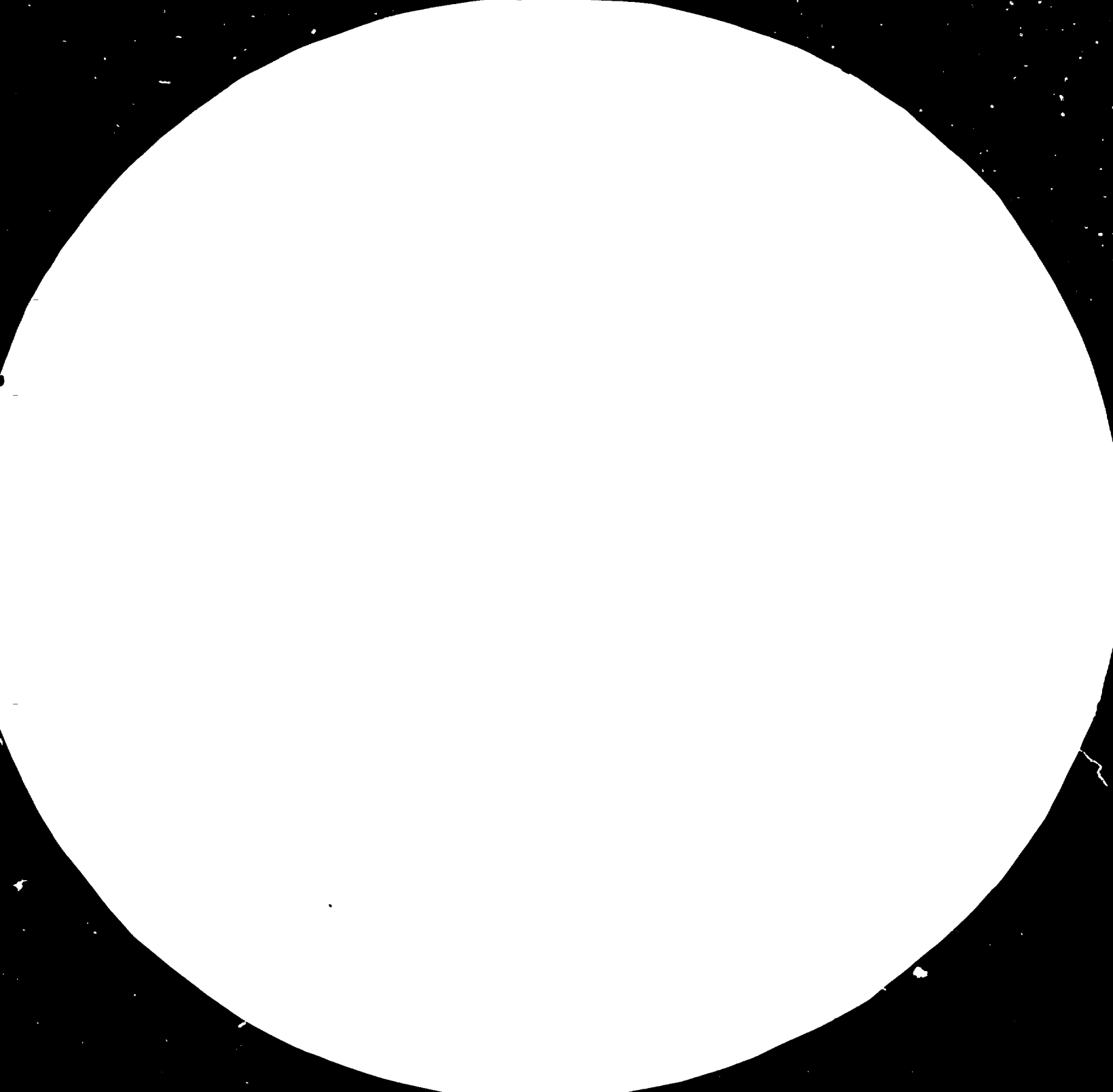
## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

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

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





3.6

4



## MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010A  
APR 1963 EDITION TEST CHART #1-2



14618-5



Distr. LIMITADA

ID/WG.440/7  
7 mayo 1985

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Original: ESPAÑOL

Reunión Regional para el Establecimiento de  
una Red Regional de Microelectrónica en la  
Región de la CEPAL\*

Caracas (Venezuela), 3 a 7 de Junio de 1985

ENCUENTROS GUBERNAMENTALES DE INFORMATICA  
EN ARGENTINA, BRASIL Y MEXICO\*\*

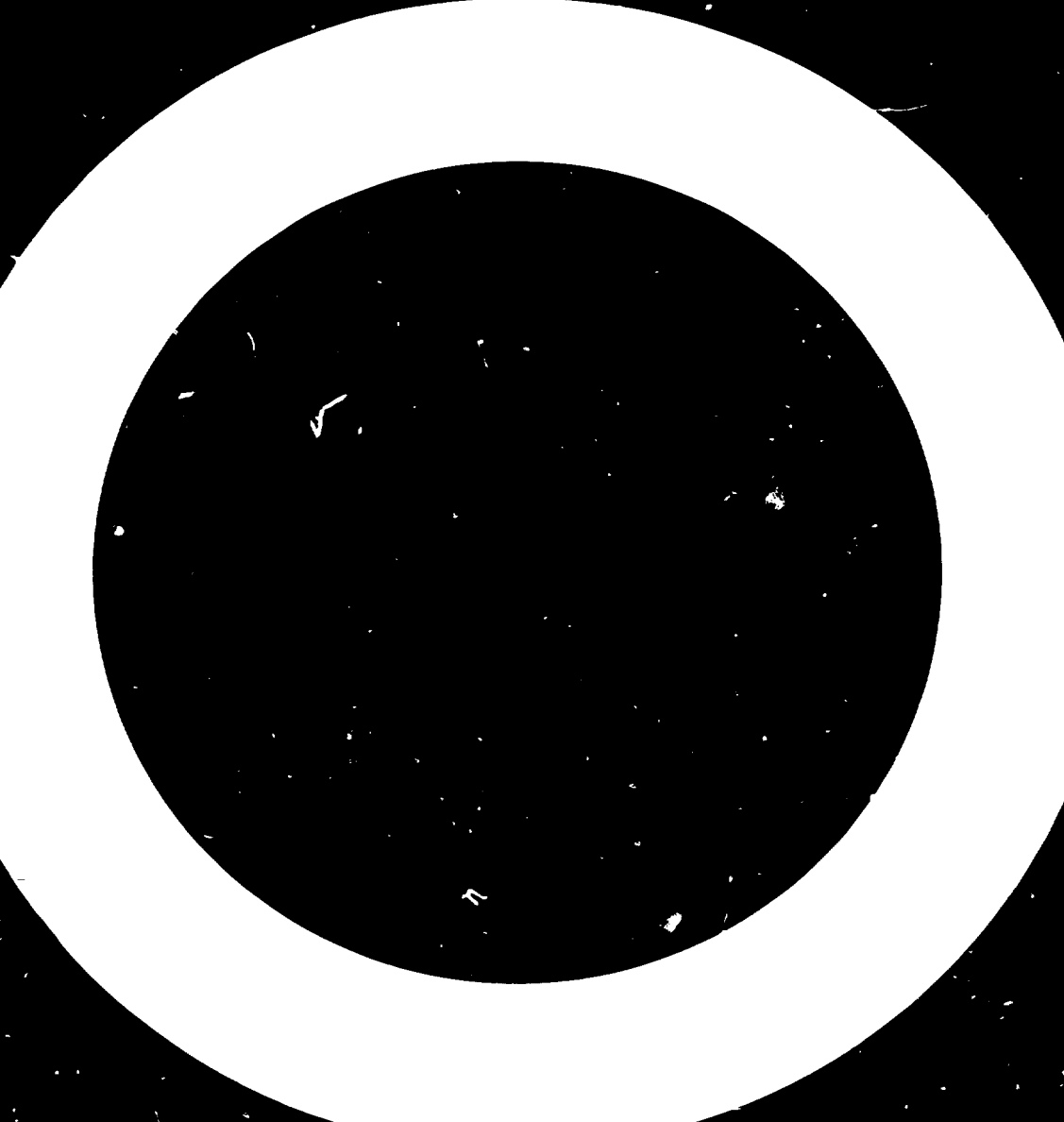
organizado por

Ingo Teichtoff\*\*\*

\* Copatrocinada por SELA/CEPAL.

\*\* Las opiniones expresadas en este documento son las del autor y no reflejan necesariamente las de la secretaría de la CEPAL. El documento ha sido reproducido sin cambio por la secretaría de edición.

\*\*\* Profesor de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO),  
Buenos Aires (Argentina)



INDICE

I. INTRODUCCION	1
I.1. COMPLEJO ELECTRONICO Y ROL DEL ESTADO	1
I.1.1. El complejo electrónico	1
I.1.2. El papel de las políticas públicas	2
I.2. LA SITUACION LATINOAMERICANA	3
I.2.1. Complejo electrónico e informática en la región. Observaciones generales y problemas comunes	3
I.2.2. El CE en la región	4
II. ARGENTINA	9
II.1. OBSERVACIONES GENERALES	9
II.2. POLITICAS PUBLICAS Y EVOLUCION INDUSTRIAL- TECNOLOGICA HASTA 1983	11
II.2.1. Aislamiento y apertura de mercado	11
II.2.2. Evolución industrial y tecnológica	12
II.2.3. Algunos condicionantes a la política informática iniciada en 1984	15
- Política de desarrollo industrial	18
- Política de desarrollo de software	19
- Política de Investigación y Desarrollo	19
- Otras políticas	20
- Mecanismo institucional propuesto	20
II.3.2. Política de promoción industrial en informática	20
III. MEXICO	25
III.1. ANTECEDENTES Y MARCO GENERAL DEL PROGRAMA DE COMPUTACION	25
III.2. LA INDUSTRIA ELECTRONICA MEXICANA	28
III.3. EL PROGRAMA DE COMPUTACION (PDC)	30

IV. BRASIL	33
IV.1. OBSERVACIONES GENERALES	33
IV.2. LAS POLITICAS PUBLICAS EN EL AREA DE LA INFORMATICA	35
IV.2.1. Antecedentes, primeras formulaciones y escepticismo de los inversores nacionales (1971/1974)	35
IV.2.2. La formulación y explicitación de la política en el campo de la informática. Su institucionalización (1975-1978)	38
IV.2.3. Profundización y moderación de la política en informática. La creación de la S.E.I. (1979-...)	43
V. REFLEXIONES FINALES	46

## I. INTRODUCCION

### I.1. COMPLEJO ELECTRONICO Y ROL DEL ESTADO

#### I.1.1. El complejo electrónico

El desarrollo del "complejo electrónico(CE)" o de las "tecnologías de la información" tiene una incidencia fundamental en la dinámica de la economía mundial y en la propia configuración del patrón de acumulación a escala internacional<sup>1/</sup>.

La especificidad de este complejo tecnológico-industrial ha sido resumida diciendo que todas las actividades (mecánicas o intelectuales) suponen alguna forma de intercambio de información, y que estas tecnologías han creado un sistema universalmente aplicable de manejo de la información<sup>2/</sup>.

Lo decisivo para explicar la importancia y dinámica del CE es que esas tecnologías permiten - a las empresas y países que las explotan y desarrollan - acelerar el proceso de acumulación de capital por tres vías concurrentes:

En primer lugar, por los resultados que permite obtener en materia de reducción de costos y ampliación o creación de mercados.

En segundo lugar, porque ese desarrollo es un medio para reforzar y acelerar la tendencia secular de independización del proceso de acumulación de capital respecto de los condicionantes "externos" al mismo, dados por los recursos naturales y la fuerza de trabajo.

En tercer lugar, porque las políticas estatales en los países industrializados - y en algunas de las naciones en desarrollo - aceleran el desarrollo del CE, absorbiendo gran parte de los costos de su crecimiento.

<sup>1/</sup>Ver OECD. *Interfutures. Final Report. París, 1979*

<sup>2/</sup>Ver Rada, J. *The Impact of microelectronics. CIT, Ginebra, 1980.*



### 1.1.2. El papel de las políticas públicas

El rol del Estado ha sido central para la conformación, las tendencias y la dinámica del CE. Si bien no puede decirse que las políticas públicas han "causado" linealmente el desarrollo del CE, es evidente que éste no es el resultado natural del libre desenvolvimiento de las fuerzas del mercado. Por ello, la idea básica que sustenta a las políticas gubernamentales de promoción de la industria de computación (como parte del CE) surge de la necesidad de dar apoyo a áreas cuyo desarrollo no puede ser confiado a la dinámica natural del mercado<sup>1/</sup>.

En todos los países industrializados el Estado ha destinado ingentes recursos (económicos e institucionales) para la absorción de los costos privados de investigación y desarrollo (I y D) y para la reducción del riesgo empresario. Las políticas utilizadas para ello son a menudo distintas según la estructura política y económica de los países, la inserción de cada uno de ellos en la economía internacional, y su posición relativa en las tecnologías e industrias del CE.

Algunos de los principales instrumentos de política han sido - en distintas proporciones según los países -: la promoción financiera y fiscal, el financiamiento público - directo e indirecto - de I y D, las reservas explícitas o implícitas de mercado, la protección tarifaria y extratarifaria, la planificación, la participación directa del Estado en la inversión, las garantías de compra del Estado o las preferencias para empresas domésticas en dichas compras, etc.

<sup>1/</sup>Según Seizaburu Okamoto, Director de Política electrónica del MITI, en *Journal of Japanese Trade and Industry*, marzo de 1982.

## 1.2. LA SITUACION LATINOAMERICANA

### 1.2.1. Complejo electrónico e informática en la región. Observaciones generales y problemas comunes

La incorporación a la región de los bienes y tecnologías que abarca el CE (incluyendo los bienes y servicios informáticos) aparece como un proceso heterogéneo, discontinuo y desordenado.

La oferta se ha desarrollado en base a impulsos fundamentalmente exógenos<sup>1/</sup>. Por una parte, los provenientes directamente del mercado internacional, a través de las importaciones y de la inversión extranjera directa (IED). Por otra, indirectamente, por las respuestas nacionales a la evolución del mercado mundial. En general, y salvo excepciones relativamente recientes y parciales, estas respuestas se limitaron a la sustitución de importaciones, que caracterizó a la industrialización latinoamericana en las últimas décadas<sup>2/</sup>.

Las limitaciones e insuficiencias de este estilo de desarrollo, se reproducen en el campo de la electrónica e informática regional, derivando en la:

- # Generación de un patrón imitativo de acumulación, que no se adecuaba a las necesidades económicas y sociales de la región;

- # Orientación hacia los mercados internos, e incapacidad para exportar;

- # Predominio de la producción de bienes de consumo, perfil industrial escasamente integrado, con serios déficits en la producción de bienes de capital e intermedios;

- # Fuerte predominio de las ETs en las áreas más dinámicas, especialmente, en

<sup>1/</sup>Según Lopera, E. y Nochtzj, H. La microelectrónica y el desarrollo Latinoamericano, en Revista de la CEPAL. Santiago de Chile, Abril de 1983.

<sup>2/</sup>Ver Fajnzylber, F. La industrialización trunca de América Latina, Nueva Imagen, México, 1983.

las exportadoras;

# Crecientes déficits externos en el intercambio de bienes;

# Baja capacidad de desarrollo tecnológico propio y atraso técnico, vinculado a un esquema productivo orientado a la sustitución de importaciones en ramas, productos y procesos de tecnología madura;

# Exclusión de vastos sectores de la sociedad, que no reciben los beneficios de una industrialización orientada a atender necesidades vinculadas a otro tipo de sociedades.

Adicionalmente, el sendero sustitutivo comportó un estilo de políticas públicas sesgado hacia la utilización de instrumentos generales de comercio exterior, y algunas políticas específicas de fomento de inversiones en sectores de tecnología madura.

Esta orientación - sumada a la estructura industrial mencionada - dió como resultado un sistema administrativo con baja percepción de la necesidad de políticas como las descritas en el parágrafo 1.1.2. y con serias debilidades en su formulación e implementación.

#### 1.2.2. El CE en la región

Dentro del marco general, común a los países de la región, se perciben diferencias significativas en la capacidad local de producción, así como en la incorporación de bienes y servicios informáticos.

Estas diferencias se aprecian incluso en la distribución de servicios de comunicación clásicos, como los teléfonos.(ver Cuadro 1).

CUADRO 1

Densidad de teléfonos por 100 habitantes

1982

Argentina	9.3
Brasil	6.3
México	7.2
Resto de América Latina <sup>a/</sup>	4.9

FUENTE: UNCTAD STATISTICAL POCKET BOOK, United Nations, T/D/INF/PUB/84.4, New York, 1984.

a/ Promedio de 15 países, excluyendo Argentina, Brasil y México

En el cuadro 2 pueden comprobarse las diferencias en la cantidad de computadoras por 1000 habitantes que se registra entre países de la región<sup>1/</sup>. Cabe destacar que este indicador de la penetración de los bienes y servicios informáticos está correlacionado positivamente con los indicadores económicos y demográficos que se exponen en dicho cuadro, o sea el PBN per cápita, el grado de industrialización y el grado de urbanización<sup>2/</sup>.

Otro elemento que debe tenerse en cuenta es que algunos países latinoamericanos constituyen mercados dinámicos, de interés para los grandes productores mundiales. Como se constata en el Cuadro 3, seis de ellos formaban parte

<sup>1/</sup>Debido a las diferencias entre los métodos nacionales de clasificación de computadoras, se ha tomado como indicador las unidades físicas. Esto puede producir distorsiones, si hubiese fuertes diferencias en la composición de los parques instalados respectivos.

<sup>2/</sup>El coeficiente de correlación  $r$  de Pearson arroja los siguientes valores entre computadoras por 1000 habitantes y PBN per cápita, grado de industrialización y grado de urbanización, respectivamente: +0,37; +0,39 y +0,77.

CUADRO 2

Parque de computadoras en América Latina - Comparación con datos económicos y demográficos

1982

	Parque de computadores (unidades)	Computadoras por 1000 habitantes	PBN per capita (U\$S)	Grado de industrialización(%)	Grado de urbanización (%)
Argentina	28.174	0,411	2.520	35	83
Bolivia	5.721	0,015	570	27	45
Brasil	120.507	0,154	2.240	32	69
Chile	11.292	0,106	2.210	34	82
Colombia	26.425	0,090	1.460	31	65
Costa Rica	2.341	0,106	1.430	27	43
Honduras	3.818	0,026	660	27	37
Jamaica	2.194	0,075	1.330	32	48
México	71.215	0,141	2.270	38	68
Paraguay	3.057	0,114	1.610	26	40
Uruguay	2.929	0,366	2.650	33	84
Venezuela	15.423	0,482	4.140	42	84

FUENTES: Elaboración en base a: Katz, Raúl L. Data Service Industries in Latin America, Buenos Aires, 1984 (mimeo); Fondo Monetario Internacional. Estadísticas Financieras Internacionales, Anuario 1983; y Banco Mundial, Informe sobre el desarrollo mundial 1984. Washington, 1985.

de los 50 mayores importadores de computación del mundo.

A pesar de la recesión mundial y de la magnitud de la deuda externa de la región - concentrada en los países de mayor nivel de industrialización - es razonable suponer que seguirán siendo mercados dinámicos de bienes y servicios informáticos.

CUADRO 3

Principales países importadores de computadoras de América Latina

País	Posición entre los 50 principales importadores de computadoras del mundo en 1978	Importación en 1978 (millones U\$S)
Brasil	16	193,7
México	20	160,8
Argentina	24	99,8
Venezuela	26	97,2
Chile	43	26,7
Colombia	47	21,6

FUENTE: Szuprowicz, B. "The World's top 50 computer import markets", en Datamation, January 1981.

Esta dinámica no se limita a los bienes y servicios informáticos, sino a la mayor parte de las especialidades del CE. El patrón de consumo imitativo que ha sido clásico en la región - por lo menos en los sectores de mayores ingresos - se conjuga con la creciente diferenciación de modelos y con la aparición de nuevos productos de consumo electrónicos en el mercado mundial, impulsando el crecimiento de ese mercado en los países latinoamericanos.

A ello se agrega la sustitución de tecnologías electromecánicas en bienes de capital - como los equipos de telefonía o las máquinas de oficina - y

la penetración de la electrónica en otros bienes de producción, como las máquinas - herramientas de control numérico o el equipamiento eléctrico.

La necesidad de modernizar el aparato productivo, y la debilidad de las industrias de bienes de capital de la región, crean por una parte la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías del CE, y por otra la de importar esos bienes y crear capacidades locales para producirlos.

Este dinamismo de los mercados electrónicos, combinado con las insuficiencias tecnológicas e industriales comentadas en el párrafo 1.2.1., determina que el CE se haya convertido en un foco de crecientes problemas para la región, y en un indicador de sus debilidades estructurales.

Entre esos problemas pueden mencionarse: el déficit externo generado en el intercambio de bienes electrónicos, que en algunos países y años llegó a explicar la mayor parte del déficit comercial; la erosión de las ventajas comparativas basadas en la mano de obra barata y la disponibilidad de recursos naturales; o la subutilización y alto costo de uso de los bienes de capital electrónicos - determinada por la anarquía de los parques informáticos y la inadecuación de la infraestructura física y técnica de los países de la región con respecto a los requerimientos de los bienes de producción -.

El conjunto de estos problemas presenta una nueva "cuestión" que ingresa a la "agenda" de las sociedades y los Estados Latinoamericanos.

Sin embargo, así como en la incorporación de bienes informáticos se aprecian fuertes diferencias entre los países de la región, también hay distintos grados de percepción de la "cuestión" del CE, diversas orientaciones en las políticas públicas, y una gran diferenciación entre las capacidades tecnológicas e industriales necesarias para formular e implementar políticas.

Desde el punto de vista de las acciones estatales, hay una gran distancia entre lo realizado en Brasil y lo emprendido en los demás países. Hasta

1981, año en que se inicia la política mexicana de computación, podía decirse con seguridad que Brasil era el único país latinoamericano que estaba intentando crear capacidad tecnológica y productiva en el CE, incluyendo la microelectrónica<sup>1/</sup>.

En cuanto a las capacidades locales existentes - que determinan en buena medida las posibilidades que le asisten a las políticas públicas - las facilidades estaban concentradas en muy pocos países latinoamericanos. Ello queda de manifiesto en la propia estructura del comercio exterior regional. Hacia fines de la década del ochenta, Argentina, Brasil y México explicaban el 96 % de las exportaciones latinoamericanas de electrónica, el 57 % del intercambio total, el 50 % de las importaciones y sólo el 40 % del déficit comercial regional. Aún más significativo es el hecho de que absorbían casi el 95 % de los circuitos microelectrónicos importados por la región<sup>2/</sup>. Este es un índice de nivel tecnológico y productivo diferencial, ya que - no habiendo producción significativa de circuitos integrados - su importación revela, indirectamente, la capacidad local de producir bienes basados en tecnología microelectrónica.

## II. ARGENTINA

### II.1. OBSERVACIONES GENERALES

Entre 1956 y 1959, en la Argentina se diseñó y construyó la primera computadora electrónica, denominada CEFIBA, totalmente de estado sólido<sup>3/</sup>.

En 1975 una empresa de capital nacional (FATE, División Electrónica) lanzaba el primer minicomputador producido en el país a escala industrial. Esa firma consiguió desplazar del liderazgo en el mercado argentino a una de las mayores ET, pasando a controlar más del 50 % del mercado local de equipos de calcular

<sup>1/</sup>De acuerdo a Jacobson, S. y Sigurdarson, J. "Technological trends and challenges in Electronics", Research Policy Institute, University of Lund, Lund, 1983.

<sup>2/</sup>Según Lahera, E. y Nochejff, H. op. cit.

<sup>3/</sup>Según Lahera, E. FATE Y CEFIBA: Un estudio de caso en difusión y desarrollo digital en Argentina, Universidad del Salvador, Buenos Aires, 1976.



electrónicos. FATE operaba con marca, diseños y tecnología propios; los componentes importados representaban menos del 20 % de los costos totales.

En 1983, el 90 % del mercado doméstico de computación y cálculo es abastecido desde el exterior; los insumos importados representan el 37 % del valor de producción de la industria local. De ese valor de producción, poco más de las tres cuartas partes corresponde a impresores <sup>1/</sup>, fabricados por una ET para la exportación - a sus afiliadas -. En ese año, el organismo a cargo de la política de informática era la Subsecretaría de Informática, entre cuyas funciones no existía ninguna que se vinculara, directa o indirectamente, al desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas locales.

Los fenómenos mencionados denotan tres cuestiones que, en su articulación, caracterizan el comportamiento de la electrónica en la Argentina. En primer lugar, que el desarrollo tecnológico e industrial del complejo electrónico (CE), fue, hasta mediados de los años setenta, muy inferior al que cabía esperar dados los recursos del país hacia principios de la década del '60. En segundo lugar, que desde mediados de los setenta se verificó un proceso de desindustrialización y retroceso tecnológico que adquiere particular intensidad en el caso de la industria electrónica<sup>2/</sup>. En tercer lugar, que dos factores resultan decisivos para explicar el desenvolvimiento del CE en ese cuarto de siglo: a) el impacto de las políticas económicas, en general, y las de comercio exterior, en particular; y b) la ausencia de políticas orientadas específicamente a la generación de capacidad industrial y tecnológica en el CE.

Esto último recién tiende a revertirse en 1984 y 1985. Así, en febrero de 1984 se creó la Comisión Nacional de Informática (CNI), que en octubre de dicho

<sup>1/</sup>Estos porcentajes han sido calculados en base a información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y de Aspíroz, D. Lahera, E. y Nochtzjg, H. Comercio Exterior de Electrónica de Argentina / Series Estadísticas 1970-1983, FLACSO, 1984.

<sup>2/</sup>Ver Nochtzjg, H. Desindustrialización y retroceso tecnológico en Argentina, 1976-1982. La industria electrónica de consumo, FLACSO - Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1984.

año elevó al Presidente de la Nación un informe proponiendo lineamientos de política informática. Por otro lado, a fines de septiembre la Cámara de Diputados había elevado al Senado de la Nación un proyecto de ley de promoción del "Complejo Informático Electrónico y de Comunicaciones Argentino" (CIEC).

A principios de 1985, la Secretaría de Industria (SI) comenzó a instrumentar algunos de los lineamientos de política propuestos por la CNI, con la sanción de la Resolución SI 44/85, referida a la industria de computación. La misma SI anunció que hacia mediados de año se dictarán resoluciones similares en el área de la electrónica industrial y de telecomunicaciones.

En base a estos antecedentes, en los párrafos siguientes se expondrán:

- a) las características principales de las políticas que incidieron sobre el patrón de desenvolvimiento del sector hasta 1983;
- b) los rasgos fundamentales de las políticas formuladas a partir de 1984 y, finalmente, su probable evolución futura.

## II.2. POLITICAS PUBLICAS Y EVOLUCION INDUSTRIAL-TECNOLOGICA HASTA 1983

### II.2.1. Aislamiento y apertura de mercado

La industrialización argentina, como típico proceso sustitutivo de importaciones, se estructuró, hasta mediados de los '70, sobre la base de un esquema fuertemente proteccionista, sustentado bajo una amplia gama de restricciones cambiarias y arancelarias. Esta estructura proteccionista afectaba muy particularmente a los bienes finales, y en menor medida, a los intermedios y de capital. Ello se reproduce nítidamente en el interior del CE, configurandose así, por efecto del marco proteccionista, un contexto de aislamiento parcial en el campo de los bienes de consumo electrónicos.

En este esquema general, el mercado de bienes de capital electrónicos permaneció relativamente abierto a la competencia externa, sin que la política de compras del Estado - el mayor demandante - alentara el desarrollo industrial y tecnológico local. La única excepción - parcial - la constituiría el apoyo brin-

dado, a principio del decenio de los '70, al proyecto FATE.

Este patrón de desenvolvimiento se transforma drástica y radicalmente como producto de la política económica implementada - a partir de 1976 - durante la gestión militar de gobierno. Uno de los objetivos principales de la misma fue, precisamente, el cambio en las formas de articulación de la economía argentina con la internacional. En dicho marco se inscribe la apertura generalizada de los mercados de bienes y dinero. En el primer caso ello se verificó a través de tres mecanismos concurrentes: a) reducción drástica de tarifas; b) eliminación de restricciones extratarifarias y c) revaluación del peso vía desfasaje del tipo de cambio. Sus implicancias en el campo de la electrónica fueron, sintéticamente, una reducción sensible en los costos reales de importación - en determinados productos alcanzó al 80 %<sup>1/</sup> - que supone cambios profundos en la estructura de precios relativos entre bienes nacionales e importados y una política de compras del Estado que se orienta decididamente hacia las adquisiciones en el exterior.

#### 11.2.2. Evolución industrial y tecnológica

La estructura industrial generada por las políticas proteccionistas y sus pautas evolutivas presentaban los siguientes rasgos distintivos:

- a) el predominio de la producción de bienes de consumo sobre la de bienes de capital. En el quinquenio 1970-74, la producción de la industria electrónica argentina alcanzó a 2.234 millones de US\$ (a valores de 1978), de los cuales 1.503,4 correspondían a bienes de consumo.
- b) el desarrollo de una industria de componentes ligada a la demanda derivada de la de bienes de consumo. En 1974, esta última demandaba el 81 % de la producción local de componentes;
- c) el predominio de empresas de capital doméstico con tecnologías y marcas pro-

<sup>1/</sup>Naciteff, H. *op. cit.*

pías que adquirirían la mayor parte de sus componentes a la industria local;

d) la maduración técnica y organizativa de las firmas y la incorporación de las innovaciones mayores de la industria de semiconductores (transistores, circuitos integrados) trajo aparejado un incremento significativo en la productividad del trabajo que conllevó una reducción importante - en términos reales - en los precios de los bienes de consumo electrónicos;

e) la industria de componentes se centraba básicamente, en la producción de componentes pasivos, realizándose tareas de "packaging" y "wiring" de semiconductores, incluidos algunos circuitos integrados. En general, se manifestaba un alejamiento creciente de la frontera técnica desde fines de los '60, tanto por el desplazamiento progresivo de los componentes pasivos por los semiconductores, cuanto por el aumento de las escalas de producción a nivel internacional y las reducciones de costos laborales facilitadas por el despliegue "off-shore".

f) la evolución de los sectores productores de bienes de capital presenta características distintivas. En telecomunicaciones predominaban las ETs; limitándose la participación de las empresas de capital local y tecnología propia a los mercados menores como los de radiocomunicaciones, radiodifusión, electrónica médica y electrónica de medida y control. En estas dos últimas áreas se había desarrollado un número importante de empresas medianas y pequeñas de capital local, con tecnología propia, en lo que constituía un fenómeno excepcional dentro del Tercer Mundo<sup>1/</sup>.

El cambio drástico en la política económica a partir de 1976 derivó en una modificación profunda en la configuración industrial-tecnológica del CE en la Argentina. Ella resulta más radical y notoria en el sector de los bienes de consumo, el de mayor significación relativa y el más protegido hasta esa fecha.

Las principales implicancias de esa alteración estructural del sector pue-

<sup>1/</sup> Ver, por ejemplo, UNCTAD, *Electronics in developing countries: Issues in transfer and development of technology*, TD/B/C.6/34, U.N., Ginebra, 1978.

den resumirse en: a) si bien el capital local sigue siendo predominante, el 90 % del "output" se produce con tecnología externa, proporción que hasta 1976 resultaba inferior al 20-25 %; b) cada empresa recibe prácticamente la totalidad de los componentes de un mismo proveedor externo, que es, a la vez, el propietario de la tecnología; c) los requerimientos técnicos y organizativos de las empresas tienden a reducirse a sus mínimas expresiones. Al recibir tecnología y componentes de un mismo proveedor externo, las tareas de I y D, ingeniería de producto y de compras prácticamente desaparecen; d) el ciclo de producto y gran parte de los costos son determinados exógenamente; e) la pérdida de posibilidades de adaptación tecnológica a los requerimientos locales; f) el incremento significativo en la demanda de importaciones. Así, para niveles de output equivalentes (en unidades físicas), la industria de bienes de consumo electrónico adquirió insumos importados por valor de 16 millones de US\$ en 1974 y de 158 millones en 1980; g) en los sectores de bienes de capital también se verificó una alteración profunda, asociada no sólo a los cambios en políticas públicas sino también a la sustitución tecnológica (de electromecánica a electrónica). De todas maneras, a diferencia de lo acaecido durante la etapa electromecánica, en un marco proteccionista, el Estado no reguló la integración nacional de partes a sus empresas proveedoras; h) la mayor parte de las firmas que actuaban en las especialidades de electrónica médica y de medida y control abandonaron o redujeron su actividad como consecuencia de la brusca caída de la protección efectiva y del sesgo a la importación en las compras del Estado; i) en el área de computación y máquinas de oficina cambió radicalmente la estructura productiva - en términos de bienes y agentes -. Ello merece una consideración más extensa. En 1976, la producción estaba concentrada en sólo tres empresas: I.B.M. (impresoras electromecánicas, destinadas en un 90 % a la exportación intrafirma), Olivetti (máquinas de calcular) y FATE (máquinas de calcular electrónicas). La primera de ellas cambió sus líneas de electromecánicas a electrónicas (impresoras seriales de alta velocidad)

dando tareas de armado y de provisión de partes mecánicas a proveedores locales e importando la casi totalidad de los componentes electrónicos demandados. La segunda levantó su planta fabril - cambios en su estrategia transnacional - y sólo mantuvo una actividad poco significativa, en el ensamble de máquinas de calcular electrónicas. La tercera, FATE, la única de capital nacional, pospuso sus programas de crecimiento y desarrollo a partir de 1976 para abandonar definitivamente la producción entre 1978 y 1980. Cabe destacar que FATE, con tecnología y marca propia, había alcanzado una posición predominante en el mercado de cálculo, había lanzado un minicomputador propio y exportaba. Su programa de desarrollo - que se cumplió hasta 1975 - incluía la producción de circuitos integrados con gran contenido local; j) la reestructuración de la industria de equipos determinó la suerte de la de componentes electrónicos. Los mercados de cuya formación dependían sus posibilidades de crecimiento (telefonía electrónica, computación, máquinas de cálculo electrónico, T.V. color) fueron abastecidos de modo abrumadoramente mayoritario por la importación o por empresas que armaban en el país en base a componentes importados. La mayor parte de las empresas del sector abandonaron la producción.

### 11.2.3. Algunos condicionantes a la política informática iniciada en 1984

El proceso verificado entre 1976 y 1983 y sus implicancias estructurales crean fuertes condicionantes al éxito de las políticas implementadas desde 1984.

La estructura industrial y tecnológica de mediados de los '70 constituía un recurso apto para iniciar una política de desarrollo electrónico, en general, e informático, en particular. Como se señaló en 11.2.1., esta estructura revelaba serias debilidades, pero a la vez, suponía un sistema industrial-tecnológico articulado, del que suele carecerse en la mayoría de los países en desarrollo. Por otra parte, la mayoría de esas debilidades están asociadas a la propia naturaleza de la política general de proteccionismo, que favorecía fundamentalmente

el desarrollo del sector de bienes de consumo electrónicos, sin ser acompañada por políticas específicas que alentaran el crecimiento industrial y tecnológico del CE argentino.

Este sistema industrial y tecnológico fue desarticulado, también, por políticas económicas de carácter general y no específicas (salvo el caso del abandono de las medidas de promoción a FATE).

Un indicador claro de la pérdida de capacidad tecnológica e industrial es la caída en la participación de los componentes microelectrónicos en el total de las importaciones electrónicas<sup>1/</sup>. Entre 1973 y 1976, tal gravitación se incrementa de 1,44 % a 4,31 %, respectivamente, para luego decaer en 1981, a 0,8 %<sup>2/</sup>.

A la reducción drástica de las capacidades y grados de autonomía productiva y tecnológica expuestas, cabe adicionarle el desaprovechamiento de las oportunidades que brindó la expansión acelerada del mercado argentino de computación (ver Cuadro 4).

CUADRO 4  
Evolución anual del parque de computadoras

AÑO	TOTAL	CLASES 2 a 5 <sup>a/</sup>		RESTO <sup>b/</sup>	
		Cantidad	Variación (%)	Cantidad	Variación (%)
1977	1040	1040	--	----	--
1978	1320	1320	27	----	--
1979	2987	1982	50	1005	--
1980	5752	2697	36	3055	204
1981	7856	3418	27	4438	45
1982	11575	3919	15	7656	73
1983	23345	4543	16	18298	139

a/ Las clases 2 a 5 incluyen computadores cuyo precio estimado para una configuración típica es US\$ 60000.

b/ El resto incluye equipos hogareños, microcomputadores tipo "PC", procesadores de palabra y equipos clase 1, con un precio estimado para configuración típica de US\$ 12000.

FUENTE: Comisión Nacional de Informática, Documento de base, Bs. As, octubre 1984

<sup>1/</sup>Dado que la producción local es estadísticamente insignificante, el dinamismo de las importaciones es un elemento indicativo de la incorporación de microcircuitos a la producción doméstica, y, por lo tanto, de la dinámica productiva y tecnológica de la misma. Mientras la incorporación de circuitos microelectrónicos crece aceleradamente en el mundo, su incorporación en Argentina decrece sistemáticamente a partir de 1976

<sup>2/</sup>Ver Aspiazu, D. Lahera, E. y Vochteff, H. op. cit.

Las oportunidades que tal crecimiento comportaba para la acumulación de capital y la derivación de recursos hacia I y D en la industria informática fueron así, desperdiciadas. El ejemplo brindado por FATE muestra que tal aprovechamiento era posible, replicando y perfeccionando lo realizado en la primera mitad del decenio en el área de máquinas de calcular electrónicas.

Finalmente, la evolución del comercio exterior argentino de bienes electrónicos revela que: a) las políticas del período 1976-83 redujeron sustancialmente las posibilidades competitivas de la industria local afectando, a la vez, su "performance" futura y, b) que el déficit comercial originado en el intercambio de bienes electrónicos tiene un efecto negativo de significación en la balanza comercial argentina. En efecto, la participación de las importaciones electrónicas en el total se redujo, entre el trienio 1970/72 y el trienio 1975/77 de 4,36 % a 3,44 %, respectivamente. A partir de allí se incrementó en forma sistemática hasta alcanzar a 11,8 % en el trienio 1981/83. Por su parte, la incidencia electrónica en las exportaciones muestra un leve sesgo decreciente (1,29 % en 1970 y 1,07 % en 1983). Los resultados agregados se sintetizan en el Cuadro 5.

CUADRO 5

ARGENTINA. Balanza comercial de electrónica. Trienios seleccionados (millones de US\$ corrientes y %)

TRIENIO	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	DEFICIT	DEFICIT/IN TERCAMBIO %
1970/72	238,3	82,5	155,8	48,6
1981/83	2256.-	318,6	1937,4	75,3

FUENTE: Azpiazu, D. Lahera, E. Nochteff, H. op. cit.

11.3. POLITICA ELECTRONICA DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL

11.3.1. Políticas propuestas por la Comisión Nacional de Informática (CNI)



Tal como fuera señalado precedentemente, la CNI elevó al Poder Ejecutivo, en octubre de 1984, un informe conteniendo una serie de propuestas de política y de mecanismos de instrumentación.

#### Política de desarrollo industrial

A criterio de la CNI, la misma debería abarcar las industrias de computación, telecomunicaciones, electrónica industrial y componentes, concentrándose en algunas líneas de productos. La selección de líneas de productos o bienes específicos debería efectivizarse en función a ciertas características como:

- . ser accesibles (por sus requerimientos de capital y tecnología) a empresas de capital nacional mayoritario;
- . contar con mercados en expansión;
- . permitir un acercamiento progresivo a la frontera tecnológica y la evolución de las empresas productoras hacia equipos más complejos.

Los alicientes promocionales a ofrecer deberían extenderse al ámbito arancelario, financiero (créditos a tasas preferenciales) y fiscal (desgravación de impuestos). Los beneficiarios - un número limitado por franjas de productos - deberían ser exclusivamente empresas de capital mayoritariamente nacional seleccionadas por concurso público. Las mismas deberían comprometerse, para gozar de los beneficios otorgados, a requerimientos en materia de: volúmenes de producción y exportación; integración de insumos locales; desarrollo tecnológico; uso de marcas; capacitación de personal y nominatividad de sus acciones. En dicho marco, la IED debería asumir el carácter de complementaria de las locales, en aquellas áreas o productos que no estén al alcance de las empresas de capital local.

Otros aspectos contemplados en las sugerencias elevadas por la CNI están referidos a la necesidad de que las compras del sector público den preferencia a las empresas seleccionadas en los concursos públicos mencionados, a la apertura de paquetes tecnológicos y de provisión de insumos, a la normalización técnica de las compras estatales de forma de facilitar una mayor presencia de la in-

dustria local y a la promoción de grupos "usuario-proveedor-financiador" para grandes contratos de provisión.

#### Política de desarrollo de software

Las propuestas sustantivas elevadas por la CNI, pueden ser enunciadas sintéticamente, en :

- . el llamado a concurso para la ejecución de proyectos de software, dando preferencia a las firmas de capital local;
- . otorgar alicientes financieros y de contratación estatal al software desarrollado localmente;
- . promover: el armado de "paquetes" para vincular la demanda pública y privada con la oferta local, los acuerdos con otros países latinoamericanos para cooperar en el desarrollo del software, la formación de recursos humanos especializados y el uso del castellano en los programas de aplicación, la creación de un registro de importaciones de software y el equilibrio de las partes en las contrataciones de software.

#### Política de Investigación y Desarrollo

En el área de I y D, la CNI evaluó que el Estado debería asumir aquellas actividades que impliquen mayores costos, riesgos y plazos de maduración, las tareas de coordinación entre los distintos centros tecnológicos locales y latinoamericanos y el fomento de una vinculación estrecha entre esos centros y la industria privada demandante de tecnologías. Como forma de mejorar la articulación entre la estructura estatal de I y D y la industria privada, se propone crear un sistema de transferencia onerosa de tecnología generada en esos centros y un régimen de apoyo a las empresas en materia de asistencia técnica, información y extensión tecnológica. Asimismo como mecanismo de aliento al desarrollo local de tecnología, no debería admitirse el uso de licencias de marca, dando apoyo a las negociaciones de contratos de transferencia de tecnología y para la realización de "forecast" tecnológico. Las áreas prioritarias en el campo de la I y D deberían ser: la microelectrónica, la informática, la automatización, la robó-

tica y telecomunicaciones.

### Otras políticas

La CNI propone que las políticas mencionadas precedentemente se complementen con aquellas vinculadas a la formación de recursos humanos a nivel secundario, terciario y posgrado, a la incorporación de la informática en la currícula de los distintos niveles y especialidades no vinculadas directamente a la informática, a la regulación del flujo de datos de transfrontera (FDT), y a la racionalización de los sistemas informáticos en la Administración pública. Por otra parte se recomienda una política de usuarios orientada a la mayor transparencia de mercado, a la creación de mecanismos de información y difusión.

### Mecanismo institucional propuesto

La naturaleza de las políticas enunciadas suponen la intervención de muy diversos organismos e instituciones estatales. En función a ello, la CNI propuso la creación de una Comisión Nacional de Informática, Telecomunicaciones y Electrónica (CONITE) que tendría como misiones principales: la formulación de las políticas sectoriales; la evaluación de su ejecución; la coordinación y el asesoramiento a los organismos estatales específicamente encargados de sus distintos aspectos (tecnológico, educativo, industrial, etc.)

#### 11.3.2. Política de promoción industrial en informática

El 25 de enero de 1985 la Secretaría de Industria dictó la Resolución SI 44/85, por la que se llama a concurso para la adjudicación de beneficios promocionales a la producción de determinados bienes informáticos.

Las características que presenta este llamado a concurso son las que se exponen, sintéticamente, en los párrafos siguientes:

- . Las empresas deberán ser de capital mayoritariamente nacional (más del 50 %), y, en uno de los segmentos a promover - el de pequeñas empresas - deberá ser totalmente nacional.
- . Los incentivos a otorgar serán fundamentalmente de carácter fiscal - desgrava-

ción de impuestos -. Esta desgravación será decreciente hasta hacerse nula al quinto o noveno año, según el impuesto y/o la localización geográfica de la planta.

. A tales alicientes se le adicionarían otros incentivos que, insuficientemente definidos en la norma, aún no han sido explicitados en forma precisa<sup>1/</sup>.

. La localización geográfica de las plantas está determinada de modo tal que el grueso de los beneficios de promoción sólo se concedería si las inversiones se localizan en zonas específicas, definidas en la Resolución.

. Tanto la concesión de los incentivos (es decir, su adjudicación por concurso) como la graduación de esos beneficios para cada adjudicatario, están atados al cumplimiento de ciertas obligaciones mínimas, y al grado de superación de esas cotas obligatorias por parte de las empresas adjudicatarias. Cabe consignar que en todos los casos los beneficios ofrecidos son los máximos que pueden otorgarse en el marco de la legislación vigente en materia de promoción industrial.

Las obligaciones están referidas al tipo de producto, al grado de integración de partes y componentes de producción local, a las metas de producción y empleo, a las actividades de desarrollo e ingeniería, al nivel de aproximación a la frontera técnica, al uso de marcas propias de empresas nacionales, y a la generación de facilidades industriales y tecnológicas en cada segmento, de forma de generar economías externas a otros segmentos, y al resto del CE.

La Res. SI 44/85 define 8 segmentos a promover. Cada segmento (A a H) está integrado por diversos productos de fabricación obligatoria, no obligatoria pero deseable, y distintas actividades (de ingeniería, integración de partes, control de calidad, investigación y desarrollo) también obligatorias. En todos los

---

<sup>1/</sup>A título ilustrativo basta referir que, por ejemplo, en materia de compras estatales de productos informáticos, la norma habla de asegurar el cumplimiento de las leyes de "Compra interna" de Argentina, pero estas leyes son de carácter general y la Res. SI 44/85 no añade ninguna preferencia específica. Lo mismo sucede con los tratamientos preferenciales en materia de importaciones, que se mencionan pero no se definen. De acuerdo a entrevistas realizadas con empresarios que se presentarían a concurso, la implementación de estas preferencias se considera una condición para el éxito del programa de promoción, conjuntamente con la elevación de las tarifas.

casos, se define la cantidad máxima de empresas que se promoverá en cada segmento.

Para competir por la concesión de beneficios las empresas recurrentes deberán proponer la fabricación de los "obligatorios" y las que más "deseables" propongan fabricar (con integración de partes, desarrollo tecnológico propio, etc.) tendrán más posibilidades de obtener el otorgamiento de los mismos.

En el Cuadro 6 se presenta un resumen esquemático de los principales equipos y sistemas obligatorios y deseables en cada uno de los segmentos, y en el Cuadro 7 se explicitan algunas de las metas obligatorias referidas a la actividad de desarrollo tecnológico e ingeniería.

Claramente, las líneas principales propuestas por la CNI en materia de desarrollo industrial se materializan en la Res S144/85<sup>1/</sup>. Como algunos de los más significativos, cabe señalar la preferencia por empresas de capital interno mayoritario; la concentración en algunas líneas de productos, el desarrollo de tecnología propia; la orientación hacia componentes "custom" y "semicustom" y la selección por concurso público con obligaciones en el campo productivo y tecnológico.

---

<sup>1/</sup> Recientemente se dictó la Res. S1 170 (del 15/4/85) alargando el plazo de presentación al concurso e introduciendo modificaciones de escasa significación.

CUADRO 6

Argentina. Principales sistemas y bienes cuya producción es obligatoria o deseable para las empresas que se promoverán

BIENES, SISTEMAS Y CANTIDAD DE EMPRESAS	SEGMENTO							
	A	B	C	D	E	F	G	H
CANTIDAD DE EMPRESAS	3	2	2	2	4	8	2	2
<u>Producto y Sistemas</u>								<u>a/</u>
1. Microcomputadoras multiusuario multiárea (tipo TOWER de NCR)	O	D						D
2. Microcomputadoras profesionales monousuario (tipo IBM PC)	D	O	D	D				D
3. Microcomputadoras personales/hogareñas (Tipo TI 99/4A)	D	D	O					D
4. Display/Teclado <sup>b/</sup>	O	O		O				
5. "Printer" <sup>a/</sup>	O	O		O				
6. "Floppy disk drive" <sup>b/</sup>	O	O		O				
7. "Winchester disk drive" <sup>b/</sup>	O	O		O				
8. Adaptadores, expansiones, interfases para (1), (2) y (3)	D	D	O					O <sup>c/</sup>
9. Otros periféricos	D	D	D	D				O <sup>c/</sup>
10. Equipamientos para integrar redes, terminales bancarios, terminales especiales, modems, conversores de protocolo, concentradores, controladores inteligentes, etc.								O <sup>c/</sup>
11. Productos de propósito dedicado basados en microprocesadores						D		O <sup>d/</sup> /O <sup>e/</sup> /O <sup>e/</sup>
12. Suministro de software para sistemas de propósito específico en base a hardware producido por empresas promocionadas						D		D
13. Paquetes de software para hardware producido por empresas promocionadas						D		D
14. Sistemas profesionales multiusuario	O	D						
15. Sistemas profesionales monousuario	D		D	D				
16. Sistemas personales	D	D						
17. Grandes sistemas teleinformáticos (diseño, provisión de equipos -75% de los cuales deben ser producidos por empresas promocionadas- instalación, puesta en servicio, mantenimiento y desarrollo de software								D
18. Servicios para vínculos de comunicaciones de datos (con no menos del 50% de equipos nacionales)								O D

a/ O-Obligatorio D-Deseable (ver parágrafo III.2)

b/ En los segmentos A y B sólo serán obligatorios dos de estos periféricos, y deseables los demás

c/ Distintos de los segmentos A, B y D

d/ Algunos de estos equipos (no todos)

e/ Es deseable que sean producidos por el segmento H o adquiridos por empresas de este segmento o empresas promovidas en otros segmentos.

f/ Se refiere a desarrollos que introduzcan "Innovaciones menores". Este segmento está reservado a pequeñas empresas de capital local.

Fuente: Elaboración propia en base a la Resolución S/ 44/85

CUADRO 7

Argentina. Algunas actividades de desarrollo tecnológico e ingeniería obligatorias para empresas promocionadas de la industria informática

ACTIVIDAD	SEGMENTO							
	A	B	C	D	E	F	G	H
1. En casos de iniciar la producción con licencia, nacionalizar el producto en no más de cinco años	X	X	X	X		X		
2. Desarrollar un prototipo de CPU de nueva generación en cuatro años	X	X						
3. Desarrollar un prototipo de CPU de nueva generación en cuatro años			X					
4. Desarrollar prototipo de periférico en tres años (cuatro en segmento D)	X	X		X				
5. Desarrollo de productos propios desde el inicio						X		
6. Desarrollar en plazos de tres y cuatro años dos productos de su línea obligatoria								X
7. Desarrollo de CI "custom" o "semi-custom" (admitiendo la subcontratación de la producción a "silicon foundries")	X	X	X	X				
8. Uso de sistemas de CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing) y CAE (Computer Aided Engineering)	X	X						
9. Adquisición de la capacidad para armar y compatibilizar redes y sistemas bancarios y de teleprocesamiento								X

Fuente: Elaboración propia en base a la Res. SI 44/85

### III. MEXICO

En 1981, México inició su política de desarrollo de la industria informática mediante el "Programa de fomento para la manufactura de sistemas electrónicos de cómputo, sus módulos principales y sus equipos periféricos" (en adelante Programa de Computación, o PDC).

El Programa de Computación surge como una respuesta a problemas generales de la economía mexicana, y a cuestiones planteadas por el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información. En los siguientes párrafos se describirán: a) la problemática general y el marco legal en que se inscribe la política mexicana de computación, y b) las principales características del PDC.

#### III.1. ANTECEDENTES Y MARCO GENERAL DEL PROGRAMA DE COMPUTACION

Es recién en los años cuarenta cuando el patrón de industrialización mexicano - hasta allí un fenómeno prácticamente espontáneo - comienza a adquirir las características sustantivas de todo proceso de sustitución progresiva de importaciones. Bajo dicho modelo se verifica un acelerado ritmo de crecimiento, a punto tal que en el período que se extiende entre 1940 y 1970, el PBI se expandió a una tasa media de 6,5 % anual acumulativo. Durante ese período se agravaron algunos de los principales problemas estructurales de la economía mexicana, al tiempo que surgieron otros, vinculados al propio estilo de desarrollo.

En la década del sesenta, las políticas públicas mexicanas comenzaron a orientarse hacia la resolución de algunos de esos desequilibrios, especialmente la subocupación, los crecientes estrangulamientos de la balanza de pagos, y la presencia mayoritaria de las ETs en las ramas más dinámicas de la industria (como la de maquinaria eléctrica o la de derivados del caucho).



Entre 1965 y 1983, se fue conformando un marco legal cuyos objetivos fundamentales fueron: el incremento de las exportaciones, el apoyo a las empresas de capital mexicano, el control de importaciones, la regulación de la transferencia de tecnología y de la inversión directa del exterior (IED), el aumento del empleo, y la descentralización demográfica.

Ese marco legal se materializó en el Programa Nacional Fronterizo (1965), la Ley de Inversiones Extranjeras (1973), las leyes sobre Transferencia de Tecnología y Propiedad Industrial (1972 y 1976) y el Plan de Desarrollo Industrial PDI, (1979).

El Programa Nacional Fronterizo dió como resultado la formación de la llamada industria "maquiladora". El programa, orientado a aumentar la ocupación y las exportaciones, permitió a compañías de capital extranjero la importación de materiales libres de derechos para su procesamiento y reexportación. Se implementó el combinación con medidas tarifarias de Estados Unidos que otorgaban preferencias a los productos provenientes de tales industrias.

En el caso de la electrónica, la "maquila" tiene una importancia decisiva en la configuración de la industria mexicana. En 1979, la industria maquiladora de tipo electrónica ocupaba 65.000 personas, contra 50.000 del resto de la electrónica mexicana, y exportaba tres veces más que ésta<sup>1/</sup>. Por otra parte, se reconoce que no generó transferencia ni aprendizaje tecnológico, que creó una fuerte dependencia del exterior, y que sólo puede subsistir en la medida en que los costos salariales lo permitan. Esto último se debe al creciente proceso de automatización de la industria electrónica, que obliga a disminuir el peso relativo de los salarios en el costo para mantener la producción maquiladora - mano de obra intensiva -.

---

<sup>1/</sup>Ver Harman, J. Marcos de referencia y opciones de política para el desarrollo de la industria electrónica en México, Comercio Exterior, Vol. 34 N°1, México, enero de 1984.

La Ley de Inversiones Extranjeras, por su parte, sólo permite la IED hasta el 49 % del capital total de las empresas que operan en México, reservando algunas industrias - como la petroquímica - para empresas de capital nacional. Las excepciones a estas reglas sólo pueden ser otorgadas en casos específicos, salvo en lo que se refiere a la 'maquila', donde se permite la presencia de ETs. La Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras debe aprobar las IED que se realizan en el marco de la Ley respectiva, tomando en cuenta la transferencia de tecnología que involucran, la medida en que el financiamiento proviene efectivamente del exterior, y el impacto de la inversión sobre las importaciones, las exportaciones y el empleo.

La legislación sobre transferencia y tecnología (TT) requiere el registro de todo contrato de TT y prohíbe ciertos acuerdos y prácticas, como los pagos por transferencia de tecnologías existentes en México, la validez de las patentes por más de diez años, o el uso de marcas extranjeras para bienes producidos en México, a menos que se usen conjuntamente con marcas registradas mexicanas.

Como se señaló, este conjunto de leyes procuran resolver algunos de los problemas económicos generados en el proceso de industrialización de la posguerra.

El Plan de Desarrollo Industrial (PDI) retoma estos temas, y establece un conjunto de incentivos para el desarrollo económico mexicano hasta 1990. Así se señalan las debilidades de la economía mexicana, a cuya solución debe atenderse prioritariamente, enfatizando:

- # la incapacidad de la industria mexicana de competir en el mercado mundial;
- # la concentración excesiva de población, mercado y producción en sólo tres centros (Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey);
- # la falta de integración vertical de la producción;
- # el acento casi exclusivo en la sustitución de importaciones.

Los incentivos que estableció el PDI se vinculan al reconocimiento de es-

ta problemática. Por ejemplo, las medidas de desgravación fiscal se conceden en función de la localización geográfica de la inversión, el aumento de empleo y la utilización de bienes de capital de origen doméstico. No obstante los nuevos incentivos, los instrumentos centrales de promoción de la industria local continúan siendo las tarifas y los controles de importaciones. En este sentido, el PDI promueve que se eliminen progresivamente los controles, para que la protección descansa básicamente en el sistema de tarifas.

### III.2. LA INDUSTRIA ELECTRONICA MEXICANA<sup>1/</sup>

Hacia 1980, se reconocía que la industria electrónica mexicana presentaba debilidades que limitaban seriamente su desarrollo futuro y su capacidad de contribuir a la solución de los problemas económicos que se mencionaron en el párrafo anterior.

En primer lugar, se orientaba predominantemente a la producción de bienes de consumo (ver Cuadro 8) y a la de bienes de capital de tecnologías simples. A su vez, la industria de componentes destinaba su producción sólo a abastecer (parcialmente) a la industria de consumo.

CUADRO 8  
México. Producción de equipos electrónicos<sup>a/</sup>

SECTOR	Millones de US\$	%
Consumo	470	44,1
Telecomunicaciones	250	23,5
Computación	200	18,8
Otros	145	13,6
TOTAL	1065	100,0

a/ No incluye la industria "maquiladora"

Fuente: Warman, J. op. cit.

En segundo lugar, se había estancado tecnológicamente, y destinaba sólo el 0,8 % de sus costos a I y D, porcentaje muy reducido aún para un país en desarrollo.

<sup>1/</sup>Salvo cuando se aclara específicamente, los datos y observaciones de este párrafo excluyen la industria maquiladora.

En tercer lugar, adolecía de incapacidad para exportar, y aún para mantener su participación en el mercado mexicano. Como se comprueba en el Cuadro 9, la participación de la producción local en el consumo aparente, aumentó entre 1970 y 1974, para decrecer posteriormente, a punto que en 1980 se ubica por debajo de la verificada una década atrás.

CUADRO 9

México. Participación de la producción electrónica en el consumo aparente (en %)

AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
%	71	81	73	75	87	83	82	79	81	73	68

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CANIECE (Cámara de Industrias Eléctricas y Electrónicas)

Una de las principales implicancias negativas derivadas de tales debilidades es el creciente déficit externo originado en el intercambio de productos electrónicos (ver Cuadro 10).

CUADRO 10

México. Balance comercial de la industria electrónica<sup>a/</sup>

AÑO	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	DEFICIT
1979	861,1	50,3	810,8
1980	1364	163,7	1200,3

a/ Excluye la industria "maquiladora"

Fuente: Elaborado en base a Warman, J. op. cit., FMI, Estadísticas Financieras Internacionales, 1983.

Las debilidades mencionadas de la electrónica mexicana contrastan con el dinamismo del mercado de computación de ese país. Este elemento debe tenerse en cuenta para explicar el creciente interés del Estado y los empresarios en el desarrollo de la industria de bienes informáticos. Como se ve en el Cuadro 11 el crecimiento del mercado de computación entre 1977 y 1982 fue de 186 %,

con un fuerte sesgo hacia las microcomputadoras, similar al que se verifica a nivel internacional.

CUADRO 11

México. Crecimiento del mercado de computación 1977 - 1982  
(millones de US\$ y %)

CLASE DE EQUIPOS	MERCADO (millones de US\$)		VARIACION (%)
	1977	1982	
.Microcomputadoras	13,8	55,3	300
.Computadoras "mini" y "main-frame"	23,2	64,2	177
.Periféricos (vendidos separadamente)	22,7	51,2	126
.TOTAL	59,7	170,7	186

Fuente: Van Dam, A. "La informática, recurso crucial", en Revista Progreso, México, D.F., Septiembre de 1984

III.3. EL PROGRAMA DE COMPUTACION (PDC)

El PDC emplea distintos incentivos para promover la inversión en la industria de computación. El primer incentivo es la desgravación (parcial) de impuestos para los que instalen o expandan una industria de computación. Este incentivo depende de la localización geográfica de la planta, y puede ser aumentado en función del empleo que se genere.

Un segundo incentivo está referido al precio preferencial de los insumos energéticos.

Un tercer instrumento de promoción surge a partir de la estructura de las tarifas arancelarias. Dado que el PDC procura el desarrollo específico de la industria de microcomputadoras, estas reciben la máxima protección tarifaria, mientras las minicomputadoras, las "main-frame" y los componentes tienen derechos de importación mucho menores.

Un instrumento de política industrial que parece clave en el PDC es la cuota de importación. Por una parte, el PDC distribuye los permisos de importación

de computadoras entre fabricantes y distribuidores. En el primer año, ambos sectores reciben el 50 % de las importaciones totales. A partir del segundo año, aumenta la proporción concedida a los fabricantes. El propósito de esta medida es promover la producción por dos vías concurrentes: a) alentar a los distribuidores a convertirse en industriales; y b) dar a los industriales una posición hegemónica en el mercado, que constituye una fuente de acumulación de capital.

Por otra parte, se vincula el total de importaciones al nivel de producción y se obliga a los distribuidores a vender productos mexicanos. Así, en los primeros dos años, los fabricantes pueden importar hasta cuatro veces más computadoras que las que producen. En el quinto año, sólo pueden importar un volumen igual al que fabrican. Los distribuidores, por su parte, deben aumentar la participación de los productos mexicanos en sus ventas. En los primeros dos años, el 75 % de sus ventas pueden estar constituidos por computadores importados. En el tercero y cuarto año, esta proporción se reduce al 66 %, y luego deben distribuir la misma cantidad de unidades mexicanas que de importadas.

Otro incentivo del Programa es el tratamiento preferencial en las ventas al Estado, que representa aproximadamente el 50 % de la demanda de equipos de computación.

A los instrumentos comentados se agregan otros, como las condiciones financieras preferenciales (en cuanto a tasas de interés y volumen del crédito), los incentivos fiscales para el desarrollo tecnológico, y la promoción de una vinculación estrecha entre las empresas y los centros de investigación.

Los incentivos del PDC están atados a ciertas condiciones como el origen de capital, la localización geográfica, el tipo de producto, la integración local de partes y componentes y las exportaciones.

La mayor parte de estos requerimientos pueden verse como especificaciones sectoriales de la legislación general comentada en el párrafo III.1.

Por ejemplo, la localización geográfica de los beneficiarios debe ajustar-

se al esquema de zonas de desarrollo prioritario del PDI. Asimismo, los incentivos están reservados para empresas con por lo menos el 51 % de capital mexicano, de acuerdo a la Ley de Inversiones Extranjeras. Las demás sólo pueden recibir incentivos si producen minicomputadoras o computadoras "main-frame", y siempre que su proyecto sea aprobado según lo dispuesto por la Ley mencionada (ver parágrafo III.1.).

Por otra parte, las empresas deben cumplir requerimientos de integración local de partes, componentes y tecnología. A ese contenido se lo designa GIN (Grado de Integración Nacional). Como ejemplo del nivel requerido, en el Cuadro 12 puede constatarse el GIN requerido para minicomputadoras. Para el cálculo del GIN se toma en cuenta factores tales como el valor de los insumos locales que contiene el producto y el tipo de insumos (circuitos integrados, subensambles, etc.).

CUADRO 12

México. Programa de promoción. Grado de integración nacional.

MINICOMPUTADORAS			
	1er año	2do año	3er año
GIN promedio	30 %	35 %	35 %
GIN mínimo	25 %	25 %	30 %

Fuente: PDC

Por otra parte, y para tender hacia el mejoramiento del resultado del balance externo, se establece un presupuesto de divisas por empresa, que toma en cuenta las exportaciones y las importaciones (en partes y equipos) y los pagos por regalías, asistencia técnica, etc.

Entre otras condiciones del PDC merecen destacarse los requerimientos en materia de I y D.

Por una parte, se exigen gastos mínimos en I y D, por otra, se califican y priorizan dichos gastos, en función a su destino (como desarrollo de nuevos

sistemas, desarrollo de software, o capacitación de personal) y a la localización de la tarea (en planta propia, en Centros de Investigación, o compartido).

En resumen, tanto los incentivos como los requerimientos siguen las líneas planteadas por la legislación general descrita en III.1., priorizando la inversión mexicana, el efecto positivo sobre el balance de pagos, la descentralización geográfica de la producción, el desarrollo tecnológico local, la integración del sistema industrial y el empleo.

La prioridad que se le asigna a ciertos objetivos del PDI y del PDC se refleja en actitudes como la que el Gobierno Mexicano tomó frente a IBM. En enero de 1985, la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras rechazó un proyecto de inversión de gran magnitud, propuesto por IBM, para la fabricación de microcomputadoras. Dicha Comisión consideró que el proyecto no debía aceptarse por cuanto se opone a los objetivos de la política mexicana de desarrollo y porque desplazaría a empresas de capital nacional. Señaló además que ya hay dos ETs (Hewlett Packard y Apple) produciendo en México estos equipos.

#### IV. BRASIL

##### IV.J. OBSERVACIONES GENERALES

En la literatura internacional sobre políticas en informática, el caso brasileño es citado frecuentemente como ejemplo de las posibilidades que le asisten a los países de industrialización tardía en materia de implementación de políticas específicas tendientes a desarrollar las potencialidades tecnológicas e industriales nacionales. Más aún cuando se asume como un problema estratégico la jerarquización de aquellas acciones que posibilitan y favorecen el desarrollo y consolidación de una industria de capital nacional - estatal y privada - que impliquen restringir el campo de acción de las E.T..

En contraposición, para muchos analistas, tal política constituye un claro ejemplo de esfuerzos antieconómicos, donde las ingentes inversiones que demanda sólo conducirían al alejamiento paulatino de la frontera tecnológica, a



la implantación de una industria ineficiente con precios superiores a los internacionales, al desaprovechamiento de los avances tecnológicos y organizativos verificados en el plano mundial y en síntesis, a resultados que poco o nada aportarían a la economía nacional.

Más allá de los juicios analíticos y valorativos que merezca, es indudable que la política del Brasil en el campo de la informática configura un tema de estudio imprescindible para quienes se preocupen por la problemática electrónica en los países de menor desarrollo relativo. En dicho marco, en los párrafos siguientes se procura describir los rasgos más importantes de tal política, y a la vez, evaluar sus principales repercusiones en el plano industrial y tecnológico.

Previo a ello, no puede dejar de referirse al contexto macroeconómico en el que se inscribe la misma.

El acelerado proceso de industrialización verificado en el Brasil desde mediados de la década de los '60 - entre 1967 y 1973, el PBI industrial se expandió a una tasa media de 13,0 % anual acumulativa - no estuvo dissociado de la implementación de un estilo de desarrollo sustentado en una fuerte y agresiva intervención estatal y en la instrumentación de una amplia gama de estímulos a la inversión privada. En ese marco, las industrias productoras de bienes intermedios y, en mayor medida, las de bienes de consumo durables y de capital se constituyeron en los sectores dinamizadores del proceso de industrialización.

La creciente diversificación industrial y la profundización del grado de complementariedad e integración vertical de la industria no podrían comprenderse al margen de la política económica oficial que, por su naturaleza, orientó la asignación de recursos de forma tal de favorecer el acelerado crecimiento de la actividad industrial y la incorporación y difusión del progreso técnico. La jerarquización del desarrollo de aquellos sectores claves para la dinámica del proceso de industrialización asumió así un rol protagónico en la estrategia económica oficial. Como uno de los sectores líderes en el desarrollo futuro de to-

da sociedad, la informática no fue marginada en esa agresiva política estatal

## IV.2. LAS POLITICAS PUBLICAS EN EL AREA DE LA INFORMATICA

### IV.2.1. Antecedentes, primeras formulaciones y escepticismo de los inversores nacionales (1971/1974)

Desde mediados del decenio de los '60, con el poder que le otorgaba su participación en el régimen militar de gobierno instaurado en 1964, la Marina Brasileña inició una serie de programas de apoyo a la industria electrónica local orientados, en lo esencial, al desarrollo de prototipos de equipamiento que posibilitaran minimizar la dependencia externa en el campo militar. Ya hacia fines del '60, la renovación de la flota naval brindó un nuevo impulso - decisivo - a este objetivo de autonomía creciente en materia electrónica. Las propias necesidades de servicios locales de mantenimiento y reparación del equipamiento electrónico de las nuevas adquisiciones alentó esa actitud en procura del desarrollo de capacidad tecnológica e industria local; no tanto como un objetivo de "desarrollo nacional integral", sino, fundamentalmente, circunscripto al plano de la "seguridad nacional".

Bajo esa fundamentación histórico-institucional por Decreto N°68.267 (12-2-71), es creado el Grupo de Trabajo Especial (GTE) que, coordinado por el Ministerio de Marina y con una participación activa del ministerio de Planeamiento, tenía como objetivo "el proyecto, desarrollo y construcción de un prototipo de computador electrónico para operaciones navales". El financiamiento del proyecto - "Guararys" - quedó a cargo del Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDE) quien otorgó un crédito equivalente a US\$ dos millones, destinados al desarrollo - en un plazo de dos años - del minicomputador G-10 por parte de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo (hardware) y de la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (software).

A esa fecha, el mercado de computadores en el Brasil, inscripto en un acelerado ritmo de expansión, estaba integrado por poco menos de 800 equipos - más de la cuarta parte del parque latinoamericano - con una nítida preeminencia de

los provistos por IBM y BURROUGHS (ver Cuadro N° 13).

CUADRO 13

Parque de computadoras en el Brasil según empresas proveedoras. 1971 (en unidades físicas y %)

EMPRESA	CANTIDAD	%
IBM	489	64,9
BURROUGHS	125	16,6
UNIVAC	71	9,4
HONEYWELL BULL	50	6,6
NCR	15	2,0
SIEMENS	4	0,5
TOTAL	754	100,0

Fuente: Barquin, R., citado por Katz, Luciano R., Nationalism and Computer Technology Transfer: The Brazilian Case, Tesis de Doctorado, MIT, 1981.

A principios de 1972, el GTE explicitó el tipo de empresa que debía encarar la fabricación local de minicomputadores: un "joint-venture" con participación igualitaria del Estado, del capital privado nacional y de la empresa extranjera proveedora de tecnología.

En base a esos lineamientos, la elección de la firma nacional recayó en E E. Equipamentos Eletrônicos (empresa que venía desarrollando diversos equipos electrónicos) mientras que la selección del socio extranjero demandó intensas negociaciones dado los condicionantes que se le imponían: participación minoritaria, transferencia de tecnología y sus avances, sin reservas ni restricciones, aceptación de la diversificación de proveedores y plazo cierto para la transferencia de la propiedad del know-how al "joint-venture" local. De las ocho propuestas recibidas - cuatro de las cuales suponían, tácitamente, la no aceptación de los condicionantes - fueron escogidas las de Ferranti Ltd. - firma inglesa proveedora tradicional de la Marina - y la de Fujitsu - japonesa, la mejor propuesta a juicio del Ministerio de Planeamiento - decidiéndose, a la vez, la conformación de un holding - Electrônica Digital Brasileira (EDB), luego transformada

en Digibras S.A. - bajo control estatal<sup>1/</sup> y dos firmas, con participación accionaria del BNDE, E.E. Equipamientos Electrónicos y Ferranti Ltd, en un caso (Cobra) y Fujitsu, en el otro (Brascomp). Al poco tiempo, ante la incapacidad financiera demostrada, la empresa nacional (E.E.) debió retirarse de ambas firmas sin que pudiera ser reemplazada por ninguna otra firma de capital local. Los inversores nacionales, no acostumbrados a orientar sus capitales hacia sectores nuevos, de punta, tradicionalmente controlados por ETs, no acompañaban - en la medida deseada - la agresiva, polémica y muchas veces contradictoria intervención estatal.

Bajo ese marco de crecientes divergencias entre el Ministerio de Planeamiento y el de Marina (referidas no sólo a la firma extranjera a escoger sino también a si el desarrollo local debía orientarse exclusivamente hacia el campo militar o extenderse a sus aplicaciones civiles), el primero de ellos propuso a la Presidencia de la República la creación de CAPRE (Coordinadora de Actividades de Procesamiento Electrónico), inspirada en la experiencia francesa bajo el Primer Plan Calcul que, de acuerdo con la propuesta, tendría como objetivo básico el promover un uso más eficiente de las computadoras en el ámbito de la Administración pública<sup>2/</sup>. Este nuevo organismo era presidido por el Ministerio de Planeamiento y participaban representantes de otras entidades del sector público (entre ellas, el Estado Mayor de las Fuerzas Armadas).

En síntesis, tras estos primeros años en que fuera esbozándose la política a implementar en el campo de la informática<sup>3/</sup>, los entes fundamentales que, ha-

<sup>1/</sup>BNDE, Petrobras, Telebras, Servicio Federal de procesamiento de Datos (SERPRO)  
<sup>2/</sup>Con el tiempo, este objetivo inicial sería desbordado largamente ya que CAPRE pasaría a asumir una participación cada vez más activa, y decisiva en el área de la informática, comprendiendo incluso la propia formulación de la política sectorial.

<sup>3/</sup>Tanto el I Plan Nacional de Desarrollo (1972-74) como el I Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico (1973-74) explicitaron determinados lineamientos estratégicos vinculados al desarrollo sectorial así como a su rol en el plano macroeconómico. Así, en el I PND, en la Estrategia Industrial, se contemplaba la necesidad de desarrollar un conjunto de nuevos sectores, con alta densidad tecnológica, entre los que se incluía a la industria electrónica. Por su parte, en el I PSDCT se incluía en el Programa Especial de Tecnología Industrial

cia mediados de los '70, regulaban el desenvolvimiento sectorial, eran:

- . B.N.D.E.: procurando alentar y promocionar a la industria privada nacional de forma de atraer sus capitales hacia el sector.
- . CAPRE: a cargo del análisis de la problemática sectorial y de su planificación
- . COBRA: responsable del área de investigación y desarrollo.
- . DIGIBRAS SA: holding estatal responsable del desarrollo de computadoras y periféricos por parte de la industria nacional.

IV.2.2. La formulación y explicitación de la política en el campo de la informática. Su institucionalización (1975-1978)

Hacia mediados de los '70, el acelerado ritmo de expansión de la demanda local - alrededor del 40 % anual - y su dependencia total de las importaciones, convertía a la informática en uno de los sectores críticos de una economía con una creciente vulnerabilidad externa - muy especialmente a partir de la crisis del petróleo -.

Como se constata en el Cuadro N° 14, a pesar de las restricciones impuestas en 1975 al conjunto de las importaciones (por ejemplo: depósito previo del valor total de las mismas), el parque de computadoras instaladas en el Brasil se incrementó en un 37,4 %.

CUADRO 14

Parque de computadoras instaladas en el Brasil, 1974/75 (en unidades físicas y %)

	1974	1975	Incremento (%)
Minis	1.573	2.271	44,4
Pequeñas	781	1.046	33,9
Medias	289	327	13,1
Grandes	71	82	15,5
Muy Grandes	42	61	45,2
TOTAL	2.756	3.787	37,4

Fuente: CAPRE

(continuación nota 3/) el desarrollo de la industria de microcomputadores y de tecnología de computación mediante la asociación del Estado con empresas nacionales y extranjeras.

Ya en 1974, las compras externas del sector configuraban el tercer rubro de las importaciones, y según las estimaciones de CAPRE, las mismas supondrían una erogación de divisas del orden de los 200 millones de US\$ en 1976 y de 250-300 millones en 1977.

En dicho marco, la Resolución N°104 (3-12-75) de CACEX (Carteira de Comércio Exterior) por la que se disponía que todas las importaciones de computadores, partes, accesorios y componentes requerían la aprobación previa de CAPRE "con el objetivo de adaptar el volumen de importaciones a las necesidades reales de la demanda interna" brindó, a esta última, un importante instrumento de política industrial, y, naturalmente, una ampliación sustantiva en su poder de negociación. Este control de las importaciones constituye, en buena medida, el antecedente básico o germen de la futura política de "reserva de mercado" instrumentada a partir de 1977.

La incidencia creciente de CAPRE en el sector - de simple organismo que debía procurar un uso más eficiente de la informática en el sector público a regulador del total de las importaciones sectoriales - alcanza su punto extremo al sancionarse el Decreto N°77.118 (9-2-76), por el que se la reestructura y se la responsabiliza de la formulación de la política nacional de informática, de forma de estimular la creación y desarrollo de empresas nacionales. Luego de casi un quinquenio en que coexistieron diversos entes vinculados a la política sectorial, por primera vez se asigna, explícitamente, la formulación de la política nacional de informática a un organismo específico.

Bajo este nuevo rol, la primera resolución de CAPRE (01/76 del 15/7/76) propone la reserva del mercado de mini y microcomputadores y su equipamiento periférico a empresas de capital nacional de forma tal que la política nacional de informática "se oriente en el sentido de viabilizar el control de las iniciativas procurando obtener condiciones para la consolidación de un parque industrial con total dominio y control de tecnología y decisión en el país". Se excluye de esta política a los computadores más grandes que, de todas maneras, quedan sujetos

al control de importaciones por parte de la propia CAPRE.

A principios de 1977 (12-1), la Resolución 05 del Consejo de Desarrollo Económico (CDE) significó un apoyo institucional fundamental a la política que intentaba desarrollar CAPRE. La misma establece cinco puntos prioritarios a ser contemplados en la evaluación de todos aquellos proyectos industriales en el campo de la informática:

- a) "grado de apertura tecnológica", se otorga prioridad a aquellas industrias estructuradas de forma tal de poder recurrir a ingeniería local para concebir y proyectar nuevos productos y/o técnicas de producción;
- b) índice de nacionalización, implica priorizar a las firmas sin vínculos con proveedores del exterior y con un mayor grado de integración local de su producción;
- c) participación en el mercado interno que no conlleve un elevado nivel de concentración de la producción local;
- d) participación accionaria mayoritaria del capital nacional y
- e) balance de divisas: prioridad a aquellas firmas que brinden una perspectiva más favorable en su intercambio con el exterior.

En base a estos criterios rectores, por resolución 01/77 del 1° de Julio, CAPRE materializa la política de "reserva de mercado" al concursar la producción local de minis que quedaría circunscripta a sólo aquellas firmas que fueran seleccionadas en el mismo.

De las quince propuestas presentadas, siete correspondían a empresas de capital nacional, seis a ETs y las dos restantes a joint-ventures con los proveedores de tecnología. Las dos principales ETs que operaban en el mercado (IBM y BURROUGHS) se presentaron a dicho concurso pero ignorando, tácitamente, los criterios de selección fijados por CAPRE ofreciendo, como contrapartida, la transferencia de tecnología en materia de componentes.

La decisión de excluir las ETs de los segmentos más dinámicos del mercado de informática y la permisividad de acuerdos de transferencia de tecnología su-

peditada a la capacidad de la empresa local en la absorción del know-how externo, derivó en la selección de tres firmas nacionales: Edisa S.A. (con tecnología Fujitsu, de Japón), Labo Electrónica (Nixdorf, de Alemania) y Sharp-Inepar-Dataserv (Logabax, de Francia). A esas tres firmas se le adicionan Cobra S.A., ya con una nueva composición accionaria<sup>1/</sup> y SISCO (Sistemas y Computadores), con tecnología propia.

Al año siguiente, 1978, se materializa el primer resultado concreto de las políticas que venían implementándose a lo largo del decenio y, más específicamente, desde mediados de la década: se inicia la producción local de minicomputadoras en escala comercial (Cobra '400). Tres años después, las firmas de capital nacional concentraban el 35 % del parque de minis instaladas en el país (ver Cuadro N° 15).

CUADRO 15

Parque de minicomputadoras instaladas en el Brasil, 1981 (en unidades físicas y %)

EMPRESA	CANTIDAD	PORCENTAJE
<u>Nacionales</u>		
COBRA	1.418	52,5
Labo Electrónica	335	12,4
S.I.D.(Sharp-Inepar-Dataserv)	259	10,0
Edisa	180	6,7
SISCO	90	3,3
<u>SUBTOTAL</u>	<u>2.292</u>	<u>85,0</u>
<u>Extranjeras</u>		
Burroughs	154	5,7
Otras	253	9,3
<u>SUBTOTAL</u>	<u>407</u>	<u>15,0</u>
<u>TOTAL</u>	<u>2.699</u>	<u>100,0</u>

Fuente: Secretaría Especial de Informática, Boletines Informativos.

El escepticismo inicial del empresariado nacional ya se había transformado en una participación activa y una presencia creciente en el sector. Así, entre 1978 y 1983, el número de empresas nacionales fabricantes de equipamiento de procesamiento de datos se incrementó de apenas ocho firmas a cerca del cente-

1/59 %: Ministerio de Hacienda, SERPRO, Caja Económica Federal, Banco de Brasil;  
 39 %: un consorcio de once bancos locales; 12 %: S.N.D.E.; 5 %: Digitoras y el  
 5 % restante, entre Ferranti Ltd. y E.E. Equipamentos Eletrônicos.



na<sup>1/</sup> y su gravitación en las ventas totales en el mercado interno alcanzó, en 1983, a 45,6 % (ver Cuadro N° 16).

**CUADRO 16**

Brasil. Evolución de las ventas de equipamiento de procesamiento de datos. (En millones de US\$ y %)

	Empresas de capital local		ET		TOTAL	
	millones US\$	%	millones US\$	%	millones US\$	%
1979	190	22,9	640	77,1	830	100,0
1980	280	32,5	580	67,5	860	100,0
1981	370	35,6	670	64,4	1.040	100,0
1982	640	40,3	950	59,7	1.590	100,0
1983	670	45,6	800	54,4	1.470	100,0

Fuente: Secretaría Especial de Informática. Boletines Informativos.

Hacia fines de 1978 y no obstante las opiniones de la, hasta allí, incipiente industria nacional, las fuertes presiones ejercidas por algunas ETs trajeron aparejadas una mayor moderación en las políticas restrictivas hacia las mismas. Mientras las ETs (IBM, Burroughs) controlaban el mercado de los grandes computadores<sup>2/</sup> y el de los mini y micros estaba reservado a las empresas de capital nacional, en el campo de los computadores medianos (en ese entonces, entre 64 y 256 Kb de memoria RAM), no comprendido en la política de reserva de mercado, sólo se había aprobado un proyecto emulativo de SISCO y, por su parte, COBRA se había limitado a anunciar su posible ingreso a dicha franja de mercado. Bajo ese marco de referencia, el 23/11/78, en una polémica sesión, el Consejo Plenario de CAPRE autorizó a IBM la fabricación local de dos de los cinco equipos propuestos originalmente (434) MG-2 y MG-1), con el compromiso de la firma de exportar tres equipos por cada uno que vendiera en el mercado local y de alcanzar, en 1981, un grado de integración local de componentes del 20 % - en la propuesta de la firma se limitaba al 11 % -.

1/ Bastos Tigre, P. Computadores brasileiros, industria, tecnologia y dependencia. Ed. Campus, Rio de Janeiro, 1984

2/ Recién en 1980, la firma francesa CII-Honeywell Bull asociada a los grupos locales Brasinvest y Pereira Lopes, se integra a la producción local de computadoras grandes.

#### IV.2.3. Profundización y moderación de la política en informática. La creación de la S.E.I. (1979-...)

La disolución de CAPRE (subordinada al Ministerio de Planeamiento) y la creación de un Secretaría Especial de Informática (S.E.I.) como organismo dependiente del Consejo de Seguridad Nacional (conformado por el Presidente de la República y todos sus ministros), implica por un lado, la jerarquización - en el plano institucional - de la problemática sectorial y, por otro, por la naturaleza de las funciones asignadas al nuevo ente, la ampliación del campo regulatorio hacia la microelectrónica, el instrumental y equipos de comunicación.

En un plano general de análisis puede afirmarse que la SEI profundizó e intensificó los lineamientos que caracterizaron la gestión de CAPRE como entidad rectora en el sector. La política de reserva de mercado en conjunción con un estricto control de las importaciones - muy especialmente de productos finales - continuó como base sustantiva de la política estatal. En ambos casos, la estrategia implícita no difiere sustancialmente de la que sustentó históricamente, al esquema sustitutivo: desarrollo y consolidación de las industrias productoras de bienes finales de forma tal de generar una demanda de insumos intermedios - componentes, en este caso y también periféricos - suficiente como para crear las condiciones necesarias para encarar su producción local.

En tal sentido, la industria nacional de minicomputadoras y, a partir de su irrupción en 1980, la de microcomputadoras <sup>1/</sup> viabilizaron la implantación de un conjunto importante de empresas proveedoras - complementarias en muy diversas áreas. Así, en materia de periféricos, existen en la actualidad más de veinte firmas de capital local que, en su mayor parte, iniciaron sus actividades después de 1979. La fabricación local de unidades de disco (Microlab, Elebra Informática y Multidigit), de unidades de cintas magnéticas (Conpart, Globus, Micro-

---

<sup>1/</sup>En 1980 se inicia la producción local de microcomputadoras que rápidamente se convirtió en el polo más dinámico del mercado. Hacia 1982, el parque instalado superaba los 15.000 equipos y casi las dos terceras partes provenía de sólo tres firmas nacionales: Cobra, Prologica y Dismac.

lab), impresoras (Globus, Elebra, Digilab, Prologica), terminales de video (Scopus, Cobra, Parks, EBC), discos flexibles (Flexidisk, Elebra, Prologica), equipamiento de procesamiento de datos (modems y concentradores), revela un ritmo acelerado de crecimiento que se ha visto acompañado por una generalizada intensificación de las tareas de I y D. En la casi totalidad de los casos, la producción local de periféricos se inició sobre la base de acuerdos de licencias con el exterior. Sin embargo, al igual que lo que se verifica en el campo de las minicomputadoras, los desarrollos propios tienden a diferenciar, cada vez en mayor medida, a los productos locales de los licenciados originalmente.

Más allá de las distintas estrategias empresarias en el campo de la I y D - innovadora, defensiva, imitativa, adaptativa -, en los diversos campos de la informática, es indudable que uno de los efectos más notables de la política sectorial ha sido la consolidación de un clima propicio para las tareas de investigación científico-técnicas y el desarrollo de una capacidad tecnológica de significación. Ello queda de manifiesto con sólo constatar la relación entre los gastos en I y D y las ventas del sector nacional (8,7 %; en EEUU representan el 6,1 %) o la gravitación del personal ocupado en tales tareas (15,3 % del total). (Ver Cuadro 17).

CUADRO 17  
Algunos indicadores vinculados a las tareas de investigación y desarrollo en la industria de informática. 1980 (en %)

	Gastos en IyD sobre ventas	Personal ocupado en IyD en relación al total de la ocupación
. Empresas que fabrican bajo licencias	7.9	14.1
. Empresas que fabrican a partir de desarrollos propios	14.4	17.5
<u>TOTAL</u>	<u>8.7</u>	<u>15.3</u>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Bastos Tigre, P. op. cit.

Por su parte, con el fin de contribuir al fortalecimiento de esa capacidad tecnológica local, a fines de 1982 (Decreto N° 88.010 del 30/12/82), fue creado el Centro Tecnológico de Informática - C.T.I.- dedicado al desarrollo de produc-

tos y procesos en el campo de la microelectrónica, computadores, automatización industrial e instrumentación.

La política industrial-tecnológica adoptada por la S.E.I. constituye, en su esencia, la continuidad de la iniciada por CAPRE en la segunda mitad de los años '70. La política de reserva de mercado de micros y minis y sus periféricos - en 1983 se incluyen los superminis, basados en microprocesadores de 32 bits - y el rígido control de las importaciones - vía cuotas, revisión directa y tarifas -, continúan como los instrumentos fundamentales de la política de aliento a la industria de capital local. No obstante, al igual que aconteciera con CAPRE en 1978, las fuertes presiones desarrolladas por distintas ETs - directamente o a través de los gobiernos de sus países de origen, en el plano interno y externo - resultaron decisivas y determinantes para una cierta liberalización, en algunos casos puntuales, en la implementación real y efectiva de la política oficial. Así, por ejemplo, en agosto de 1980, la SEI aprobó la producción local de pequeños computadores a dos importantes ETs - marginadas, en principio, por la reserva de mercado en los segmentos correspondientes -:

- . Hewlett-Packard, en la fabricación de microprocesadores de uso exclusivo en aplicaciones técnicas y científicas, con el compromiso empresario de no divulgar el software necesario para sus aplicaciones comerciales; e
- . IBM, para la fabricación de su modelo 4331 MG-2, en la frontera entre minis y superminis, con el compromiso de exportar tres equipos por cada dos vendidos en el mercado interno (363 y 242 equipos respectivamente).

Aún cuando este tipo de actitudes respecto a las ETs no suponen una revisión de los lineamientos estratégicos en el sector, es indudable que implican una cierta morigeración en los criterios restrictivos hacia las mismas. Ello no puede ser dissociado del marco que impone - favorable al ejercicio de aquellas presiones - la vulnerabilidad externa de la economía, y más específicamente, la renegociación permanente de un endeudamiento externo que excede las posibilidades de pago del Brasil.

## V. REFLEXIONES FINALES

Las similitudes que caracterizan, históricamente, a los procesos de industrialización sustitutivos en Argentina, Brasil y México no se reproducen en el área de la informática. En efecto, el desarrollo industrial y tecnológico alcanzado por el Brasil supone un distanciamiento significativo respecto a los otros dos países; a punto tal de llegar a convertirse, en la actualidad, en proveedor de los mismos en materia de equipamiento de informática.

Este distanciamiento creciente está directamente asociado al rol asumido por los Estados respectivos, no sólo en cuanto a la formulación de una política deliberada y específica para el sector, sino incluso por su participación activa en el desarrollo industrial y tecnológico del mismo.

En forma esquemática, las principales diferencias que distinguen a las respectivas experiencias en el campo de las políticas públicas sectoriales pueden ser sintetizadas en:

- . su temporalidad: respuesta tardía en Argentina y México respecto a la de Brasil en un área donde, fundamentalmente desde fines de los '60, la dinámica de las transformaciones productivas y tecnológicas asume un papel decisivo, condicionante incluso de las posibilidades reales que le asisten a las políticas públicas;
- . grado de jerarquización macroeconómico: el carácter estratégico que el Estado brasileño le asignó al desarrollo nacional en el campo de la informática como una de las actividades hacia las que se desplazaría - en el mediano y largo plazo - el liderazgo en el ámbito industrial y tecnológico, contrasta con una actitud mucho menos precisa y agresiva en los otros dos países, donde históricamente,

la problemática sectorial no ha sido considerada como uno de los centros neurálgicos del patrón de acumulación de las sociedades modernas;

- presencia del Estado: como resultado directo de lo anterior, las formas que adopta la presencia estatal en el sector difieren sustancialmente. Mientras en el ejemplo brasileño, el Estado no se ha limitado a favorecer y/o alentar a la iniciativa privada sino que participa directamente en la producción y el desarrollo tecnológico sectorial (a través de empresas, universidades, centros de investigación específicos), en los otros dos casos tal presencia se limita al manejo de una gama - más o menos variada, más o menos intensa - de instrumentos de política económica;
- naturaleza del marco legislativo: los aspectos precedentes se ven también reflejados en las características que adopta, en cada caso, el marco legal regulador del sector. En tal sentido, el contraste más notable se verifica entre Brasil y la Argentina. En el primer caso, existe una amplia y pormenorizada legislación específica mientras que, en el segundo, se trata de acciones y medidas regulatorias en el marco de la legislación vigente - promoción industrial - que, como tal, comprende al conjunto de las actividades industriales y tecnológicas;
- grado de permisividad al accionar de las ETs: en esta temática no existen diferencias mayores entre la Argentina y México - participación minoritaria del capital extranjero - contrastando, nuevamente, con el ejemplo brasileño donde la política de "reserva de mercado" en determinados segmentos de la producción impide la participación accionaria del capital extranjero.

En síntesis, los elementos comunes que cabría identificar en los inicios de las tres experiencias bajo análisis (particular dinamismo del mercado doméstico que deriva en estrangulamientos crecientes sobre una balanza comercial deficitaria), no se ven igualmente reflejados en las características asumidas por las políticas respectivas, y con ello, en la dinámica de desarrollo industrial y tecnológico del sector en cada uno de los países.

No obstante, la emergencia de un nuevo elemento común puede transformarse,

a muy corto plazo, en un factor decisivo sobre las formas que adoptará la política y la dinámica productiva sectorial: la fragilidad estructural que se deriva del elevado nivel de endeudamiento externo que, aún cuando afecta al conjunto de las actividades económicas, en este caso tiende, a la vez, a favorecer el ejercicio de todo tipo de presiones extranacionales. La capacidad que revelen las autoridades gubernamentales para hacer frente a esas crecientes presiones será la que, en síntesis, definirá las perspectivas de la política en informática y las de la propia estructura industrial y tecnológica del sector. En dicho marco, la identificación de nuevas y creativas formas de cooperación y complementación - productiva, tecnológica y científica - entre éstos tres países asume un rol cada vez más decisivo en la conformación de los escenarios futuros de la informática en la región.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA, SIN REFERENCIA EN EL TEXTO

. General

- Correa, C., Regulación del mercado de tecnología en América Latina. Evaluación de algunos de sus resultados, Desarrollo Económico N° 85, Buenos Aires, Abril-Junio 1982.
- Erber, Fabio Stéfano, O "Complexo Eletrônico": estrutura, avaliação histórica y padrões de competição., Instituto de Economia Industrial, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1983.
- Rada, J., The impact of microelectronics and information technology. Cases studies in Latin America, UNESCO, París, 1982.
- UNCTC, Preliminary Report on the Global Strategies and Policies of Transnational Corporations in the Computer Industry: Implications for Developing Countries, Nueva York, 1984.
- UNIDO, Survey of Government Policies in Informatics, UNIDO/IS, 20 November 1984.

. Argentina

- Comisión Nacional de Informática. Informe final, Buenos Aires, octubre 1984 (mimeo).
- Katz, Raul L., Data services industries in Latin America, Buenos Aires, 1984 (mimeo).
- Nochteff, H., El desarrollo electrónico en Argentina. Reseña de investigación y propuestas de investigación, FLACSO, Buenos Aires, 1984.
- Poder Ejecutivo Nacional, Plan trienal para la reconstrucción y la liberación nacional. República Argentina, diciembre de 1973.
- Presidencia de la Nación. Plan Nacional de Desarrollo y Seguridad 1971-1975, República Argentina, 1971.
- Sourrouille, Juan, Política económica y procesos de desarrollo. La experiencia argentina entre 1976 y 1981. Estudios e informes de la CEPAL, N°27, Santiago de Chile, 1983.



- Subsecretaría de Informática, Secretaría de Planeamiento, Situación actual y tendencias futuras de la informática en el sector público, Buenos Aires, 1982.
- Vitelli, Guillermo, La industria electrónica y sus ineludibles leyes de comportamiento (un análisis a través del caso argentino), CISEA, Buenos Aires, 1982.

#### . Brasil

- Digibras, Panorama da Industria Nacional de Computadores e Perifericos, Brasilia, 1981.
- Katz, Raul L., Nationalism and Computer Technology Transfer: The Brazilian Case, Tesis de Doctorado, Massachusetts Institute of Technology, Junio 1981.
- Martinez, J., O governo no mercado de informatica, Dados e Idéias, vol. 7 n° 3, Agosto de 1981.
- Revista de Administração Publica, Fundacao Getulio Vargas, Rio de Janeiro, oct - dez 1980, diversos artículos.
- Santos Piragibe, Clelia Virginia, Government Intervention in the Brazilian Data processing equipment industry, 1970-1982 (mimeo)
- S.E.I., Secretaria Especial de Informática, Boletines Informativos, Brasilia, diversos años.
- S.E.I., Secretaria Especial de Informática, Recursos Computacionais Brasileiros, Brasilia, Fev. 1983.
- United Nations Center on Transnational Corporations, Transborder Data Flows and Brazil, ST/CTC/40, New York, 1983.

#### . México

- Minian, I., Progreso técnico e internacionalización del proceso productivo. El caso de la industria maquiladora de "tipo electrónica", CIDE, México, 1978.
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Plan de Desarrollo Industrial, México, DF, 1979.
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Dirección General de Industrias,

- Subdirección Sectorial de la Industria Electrónica, Fronteriza y Maquiladora.  
Programa de Fomento para la manufactura de sistemas electrónicos de cómputo,  
sus módulos principales y sus equipos periféricos, México D.F., 1981.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. Diagnóstico de la informática en México/1980, México D.F., 1980.
  - Secretaría de Programación y Presupuesto. Política informática gubernamental, México, D.F., 1979.

