

371.694
D. 37

POLITICAS Y TENDENCIAS
ECONOMICAS Y TECNOLOGICAS EN
371.694 INFORMATICA
D. 37 (Síntesis)

SID - ADEST - IDRC

DOCUMENTO SID Nro. 9



SUBSECRETARIA
DE
INFORMATICA Y DESARROLLO

BIBLIOTECA	
Entrada	12/1/89
Procedente	Arg
Ingreso	✓

INV	000615
SIG	371.694
LIB	A 37

POLITICAS Y TENDENCIAS
ECONOMICAS Y TECNOLOGICAS EN
371.694 INFORMATICA
A. 37 (Síntesis)

SID - ADEST - IDRC

DOCUMENTO SID Nro. 9

02088



Abril de 1986

CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION EDUCATIVA

Paraguay 1657 - 1er. piso
Buenos Aires - Republica Argentina

PRESENTACION

Los trabajos realizados por la Comisión Nacional de Informática, creada por Dto.621/84, revelaron la necesidad de profundizar el análisis de la situación nacional e internacional en ciertas áreas del "complejo electrónico".

A ese efecto, por acuerdo entre la Subsecretaría de Informática y Desarrollo (SID) y la Asociación Argentina para el Desarrollo Tecnológico (ADEST), con el apoyo del International Development Research Centre (IDRC) se iniciaron trabajos de investigación en áreas de especial interés para la formulación de las políticas informáticas.

En primer lugar, se abordó un conjunto de estudios de evaluación de tendencias económicas y tecnológicas, para cuyo diseño se contó con la cooperación de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. Sobre la base de distintos criterios, se seleccionaron cuatro áreas: control numérico computarizado de máquinas herramientas; circuitos integrados, en particular "a medida" y "semimedida", control automático de procesos continuos y centrales privadas digitales de conmutación telefónica (PABX). La realización de estos trabajos constituyó una experiencia sin antecedentes en el país y servirá de base para tareas sistemáticas de "monitoreo" accesibles para la definición y ejecución de las políticas públicas y empresariales.

En segundo lugar, la necesidad de conocer en mayor profundidad el grado de informatización de diversos sectores económicos, motivó la realización de dos estudios sectoriales, sobre la informática en el sector agropecuario y en el financiero. El primero fue escogido por su importancia en la formación del producto bruto y las exportaciones, y el segundo en vista de la fuerte tendencia a la informatización que se advierte y a las peculiares condiciones en que este sector se desenvuelve en el país.

En tercer lugar, se emprendieron estudios exploratorios en áreas específicas de interés para la elaboración y aplicación de planes de mediano y largo plazo, tal como el que se refiere al empleo de la informática en el sector público y al impacto de aquella sobre el proceso de trabajo.

Finalmente, y a fin de aprovechar las experiencias ya realizadas, y actuar sobre la base del sendero de aprendizaje ya recorrido en otros países, se encaró el análisis de las políticas informáticas de dos países desarrollados (Canadá y Suecia) y de dos en desarrollo (Sud Corea e India).

La información acumulada para la ejecución de los estudios ofrece las bases para la profundización de los realizados y la apertura de nuevas líneas de investigación. Asimismo, la naturaleza interdisciplinaria del trabajo (que ha involucrado especialistas en tecnología, economía industrial y sociología) ha brindado una visión comprensiva de los temas analizados, indispensable para su abordaje desde la perspectiva de la formulación de políticas en la materia.

El presente documento incluye una breve síntesis de los trabajos elaborados, a los fines de la divulgación de su contenido y alcances.

Carlos María Correa
Subsecretario de Informática y Desarrollo
Coordinador del proyecto

SUMARIO

1. ECONOMIA Y TECNOLOGIA DEL CONTROL NUMERICO PARA MAQUINAS-HERRAMIENTAS	Pág. 1
2. ECONOMIA Y TECNOLOGIA DE LAS CENTRALES PRIVADAS DE CONMUTACION TELEFONICA	Pág. 3
3. TENDENCIAS TECNOLOGICAS Y ECONOMICAS EN LA INDUSTRIA DE CONTROL ELECTRONICO DIGITAL DE PROCESOS	Pág. 5
4. INDUSTRIA DE SEMICONDUCTORES Y CIRCUITOS CUSTOM Y SEMI CUSTOM: EVOLUCION TECNOLOGICA Y ECONOMICA Y PERSPECTIVAS PARA LA ARGENTINA	Pág. 8
5. DIFUSION DE TECNOLOGIAS INFORMATICAS Y ELECTRONICAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO	Pág. 11
6. DIFUSION DE LA INFORMATICA EN EL SISTEMA FINANCIERO	Pág. 13
7. BUROCRACIA PUBLICA: TECNOLOGIA INFORMATICA, TRANSFORMACION CULTURAL Y CONDICIONANTES FISICOS	Pág. 15
8. EL IMPACTO DE LA INFORMATIZACION SOBRE EL EMPLEO, LAS CALIFICACIONES Y LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO EN LA REPUBLICA ARGENTINA	Pág. 16
9. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN INFORMATICA Y ELECTRONICA: EL CASO DE SUECIA	Pág. 19
10. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN INFORMATICA Y ELECTRONICA: EL CASO COREANO	Pág. 22
11. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN ELECTRONICA E INFORMATICA: EL CASO DE CANADA	Pág. 26
12. EXPERIENCIAS Y DESARROLLO EN ELECTRONICA E INFORMATICA: EL CASO DE LA INDIA	Pág. 30

1. ECONOMIA Y TECNOLOGIA DEL CONTROL NUMERICO PARA MAQUINAS - HERRAMIENTAS

Daniel Chudnovsky

La automatización fabril, una de las aplicaciones más importantes de la microelectrónica, ha dado lugar a una familia de tecnologías que se conoce como automatización flexible o programable. En contraste con la automatización tradicional, en la que se utilizan equipos contruidos especialmente para producir bienes relativamente homogéneos (como automóviles) en gran escala, en la automatización flexible es posible obtener la misma eficiencia, en cuanto a uso de mano de obra, en la producción de bienes relativamente heterogéneos (usuales en la industria metalmecánica) en lotes pequeños. Dentro de la automatización flexible, las máquinas-herramienta de control numérico computadorizado (MHCNC) representan la tecnología de mayor importancia económica. En relación con la de máquinas-herramienta en general, la fabricación de MHCNC ha generado una industria más concentrada, con mayores volúmenes de producción e inversión en I-D y creciente participación de ingenieros electrónicos en el personal.

El mercado mundial de las MHCNC se caracteriza por:

- El rápido descenso de los precios. En 1984, en Japón, los tornos eran 50% y los centros de mecanizado 66% más baratos que diez años atrás. Esta caída se debe principalmente a:
 - . Los avances tecnológicos y la reducción del costo de los automatismos y, sobre todo, de las unidades de control que, a precios constantes y con prestaciones equivalentes, eran en 1985 cuatro veces más baratas que en 1978.
 - . Los esfuerzos de las pocas firmas que dominan el mercado mundial, como Fanuc y Siemens, que producen en gran escala, destinan importantes recursos a I-D y pertenecen a grandes conglomerados electrónicos, dominio que ha sido desafiado por una pequeña firma española, Aurki, con su producción de unidades muy económicas que ya se comercializan a nivel mundial.
- La creciente difusión de las MHCNC en los países industrializados, particularmente en la pequeña y mediana empresa. Su participación en la producción alcanza a casi el 50% del valor producido en los principales países industrializados. En Japón, principal productor mundial, representaron el 67% del valor producido en 1984, que ascendió al 79% en el caso de los tornos. En esta difusión jugaron papel importante el otorgamiento de subsidios y la creación de una cultura favorable a la automatización flexible, mediante esfuerzos conjuntos de gobiernos y fabricantes. En las grandes empresas la incorporación de las nuevas tecnologías se hace a través de células o sistemas flexibles de manufactura, que están reclamando un esfuerzo creciente de investigación.

En la Argentina existe cierta difusión de las MHCNC y hay fabricantes que utilizan unidades de control importadas. De acuerdo con el Documento de Base de la Comisión Nacional de Informática (SECYT, 1985), se estima que en 1981 operaban en el país unas 350 unidades con control numérico computadorizado y que la difusión actual es del 0,1% del total de máquinas-herramienta instaladas. La producción local se limitaba a un solo fabricante, que la inició en 1979.

Políticas aconsejadas:

- Incrementar la producción local de MHCNC e importar lo que no se fabrica en el país, para no privar a los usuarios de los adelantos tecnológicos en la materia. Tal incremento permitirá lograr una especialización creciente, beneficiarse de economías de escala y disminuir los precios, favoreciendo así la difusión interna y la exportación de estos productos.
- Difundir la automatización flexible entre los usuarios, mediante menores precios, líneas especiales de financiamiento y programas de extensión y entrenamiento.
- Impulsar la exportación de MHCNC a América Latina y otros mercados.
- Promover una actualización tecnológica permanente de los fabricantes, mediante la utilización de licencias y otros instrumentos de absorción de tecnología, el mayor peso del diseño, ya sea dentro de la propia empresa o en vinculación con centros de I-D, y el estímulo a la presentación de proyectos de fabricación de las máquinas e instrumentos de automatización flexible que no se producen todavía en el país.
- Encarar en el mediano plazo la producción local de unidades de control numérico, previo cuidadoso análisis de las experiencias de España, Brasil y Corea del Sur, para precisar el grado de aprendizaje que podría lograrse con esa fabricación y las ventajas y desventajas que acarrearía respecto de la difusión de las MHCNC.

2. ECONOMIA Y TECNOLOGIA DE LAS CENTRALES PRIVADAS DE CONMUTACION TELEFONICA

Daniel Chudnovsky

Las centrales privadas digitales de conmutación telefónica (CPDCT), llamadas en inglés "Private automatic branch exchange (PABX)", con arquitectura distribuida y capacidad de transmisión de voz y datos, están reemplazando rápidamente a las tecnologías electromecánicas que prevalecieron durante casi cien años, sobre todo a partir de la aparición del microprocesador a comienzos de la década de 1970. Tienden a convertirse, además, en instrumentos clave de la integración de las necesidades de comunicación y de informática dentro de las oficinas y entre éstas y las redes públicas, a través de la creciente digitalización de los equipos y la utilización de fibras ópticas. Las diferencias entre las CPDCT y las redes locales (local area network/LAN) tienden a borrarse debido a la convergencia tecnológica que se está produciendo en los países industrializados, aunque todavía en forma gradual por la dificultad que existe para unificar las normas técnicas entre los distintos fabricantes. Por otra parte, los esfuerzos en esos países se orientan predominantemente al equipamiento de grandes organizaciones.

En los países industrializados la industria proveedora de CPDCT está conformada por un creciente número de fabricantes provenientes del sector tradicional de telecomunicaciones y también de firmas especializadas, de desempeño excepcional como Rolm y Mitel, recientemente adquiridas por IBM y British Telecom, y está caracterizada por un significativo proceso de transnacionalización.

La principal barrera al ingreso la constituyen los elevados gastos en I-D de las empresas que están en la frontera tecnológica, orientadas al lanzamiento de grandes centrales privadas, especialmente las firmas tradicionales de telecomunicaciones que se benefician de los esfuerzos considerables realizados en conmutación pública digital.

El ingreso se ve facilitado, en cambio, por la menor inversión inicial, el tamaño reducido de las plantas fabriles y la cantidad relativamente pequeña, aunque de alta calificación técnica, de personal ocupado. Existe así un creciente número de firmas que, sin estar en la frontera tecnológica, pueden lanzar productos con un rezago razonable, sin afrontar gastos elevados de I-D. Esta facilidad de ingreso se da en el terreno de las centrales pequeñas, para las cuales existe una demanda más elástica a los precios y usuarios con menos exigencias técnicas. Es el caso de las firmas surcoreanas, que entraron a este segmento con productos relativamente avanzados y a precios muy competitivos.

En el mercado argentino, las CPDCT son el mayor producto de importación dentro del sector de telecomunicaciones. Las importaciones son realizadas por las empresas transnacionales que dominan la industria de equipos de telecomunicaciones. Las centrales importadas se venden a precios muy superiores a los internacionales y el mercado está dominado por la empresa líder de aquella industria, en una proporción que supera a lo que sucede en los demás países analizados y sólo comparable a lo que ocurre en Alemania Federal.

Los cambios tecnológicos y las modalidades de comercialización del producto por parte de las filiales de las empresas transnacionales facilitaron, sin embargo, la entrada de varias firmas locales que han lanzado productos muy competitivos. Estas firmas cuentan con elencos de ingenieros electrónicos capaces de desarrollar el software necesario y no han recurrido a licencias para poner a punto las centrales que producen, que son de tecnología electrónica madura.

El 75% de la demanda está concentrado en centrales menores de 200 internos y son escasos los usuarios que requieren centrales de gran tamaño.

Políticas aconsejadas:

- Consolidar la entrada de empresas nacionales al sector de CPDCT posibilitando su desarrollo tecnológico para poner a punto centrales medianas y pequeñas que incorporen los adelantos mundiales. Para ello se deberán fortalecer los elencos de ingeniería, especialmente en software y a través de financiamiento. La transferencia de tecnología debe ser estudiada con detenimiento.
- Dar protección arancelaria a las empresas nacionales frente a los productos importados, la que debería ser distinta según tamaño y complejidad tecnológica de la central, debiendo tenerse en cuenta los aranceles que se fijen para los insumos.
- Incluir en los programas de investigación y desarrollo las tecnologías de telecomunicaciones en general y de automatización de oficinas en particular.

3. TENDENCIAS TECNOLOGICAS Y ECONOMICAS EN LA INDUSTRIA DE CONTROL ELECTRONICO DIGITAL DE PROCESOS

Ricardo J. Soifer

El estudio referente a procesos automáticos de control se concentró en los elementos de control basados en microprocesadores (controladores propiamente dichos). Se trata en particular de los controladores programables, los sistemas de control distribuido y los controladores de lazo individual. En la actualidad se tiende a la convergencia de tecnologías y también la microcomputadora se aplica al control de procesos continuos, cumpliendo funciones de consola de programación y de operación. El trabajo se refiere a los procesos continuos que tratan fluidos (gases o líquidos) o sólidos sin definición geométrica determinada, ya sea mediante procesos continuos propiamente dichos o por lotes (batch) de material.

El controlador programable o, más estrictamente, controlador lógico programable (CLP), detecta el cumplimiento de determinadas condiciones complejas especificadas y emite la orden correspondiente según su programación (vg. ante determinados valores de temperatura y presión, abrir determinadas válvulas). En su aplicación reemplaza al comando de relés y su desarrollo se aceleró con la aparición del microprocesador y la memoria de estado sólido. Existe una variedad de modelos, desde los de pequeño tamaño, rango limitado de funciones y bajo costo, hasta los de mucho mayor poder y decenas de miles de dólares de costo. Se los clasifica en cuatro categorías, por el número de entradas y salidas y la cantidad de "relés equivalentes". Se caracteriza en particular por estar adaptado el ambiente de planta industrial en lo concerniente a conexiones, robustez y manejo y programación.

Los sistemas de control distribuido (SCD) representan un avance en el pasaje del control analógico al digital, en el que se reemplaza el llamado "control digital directo", efectuado mediante una computadora central, por una capacidad de control distribuida entre numerosos microprocesadores, independientemente de su ubicación, dispersas o centralizada, en la planta de aplicación. Se componen de módulos asignados a los lazos de control, dispositivos de entradas y salidas y de conversión analógico-digital, consolas y comunicaciones, además del software propio del sistema. Se caracterizan por la capacidad de mayor integración de los niveles jerárquicos de control y por los menores costos de sistema y mantenimiento respecto de los controladores de lazo, a partir de cierto número de lazos. Su mayor ventaja reside en que permiten ejecutar, con suma rapidez, una diversidad de estrategias diferentes de control a través del software y la reprogramación.

El controlador de lazo individual (CLI) reemplaza al controlador analógico y compite con los SCD. Actualmente permiten controlar de uno a ocho lazos y, como pueden conectarse a sistemas de comunicación y microcomputadoras, son capaces de sustituir en cierta medida al SCD, de los que se diferencian en que se trata de productos autocontenidos, que llevan indicaciones frontales visibles y dispositivos accesibles al operador. Sin embargo no ofrecen prestaciones comparables al SCD.

Se estima que el mercado mundial de la electrónica de control es del orden de los 8.000 a 11.000 millones de dólares, dentro del cual el control de procesos continuos ocupa una porción mucho mayor que el control numérico de maquinarias y los robots. Dentro del sector, los CLP tienen un mercado global de unos 2.000 millones de dólares y los SCD de unos 1.000 millones. Un alto porcentaje de los CLP se dedica, en combinación con el control numérico, a los procesos discontinuos.

El mercado estadounidense de control de procesos es el mayor del mundo: tres veces más grande que el de Japón, que duplica (o más) a su vez los de Alemania Federal y Francia. En ese mercado, el 66% de la difusión de los CLP (800 a 1.000 millones de dólares) se vincula con la automatización de procesos discretos. Los CLP de hasta 128 entradas/salidas, que cuestan U\$S 500/1.500, representan el 50% del mercado en número de unidades y el 33% del valor de ventas. Hay gran número de fabricantes independientes, pero tres grandes empresas controlan el 80% de las ventas en ese rango de productos.

Los SCD son provistos por unos 60 fabricantes, que ofrecen gran variedad de características y prestaciones; cuando disponen de lenguajes de alto nivel son programables por el usuario o por especialistas de control. Se ofrecen asimismo, como grandes sistemas, que algunas empresas integran a las funciones de gestión de planta y de empresa, y también como pequeños sistemas, aptos para firmas menores o para las de gran escala que prefieren utilizarlos inicialmente como subsistemas del sistema mayor.

Los CLI son más recientes --en 1983 no figuraban todavía en los catálogos de algunos de los principales fabricantes de electrónica de control-- por lo que se carece aún de la información necesaria para identificar tendencias de organización, producción y mercado. Se prevé la aparición de modelos básicos, capaces de manejar la mayor parte de los modos de control a costos mínimos, y de módulos de expansión.

Los principales problemas que plantea el ingreso a la producción de controladores de procesos continuos, que varían entre productos y según se trate de modelos básicos o de prestaciones más avanzadas, son:

- La necesidad de un marco de referencia que abarque la ingeniería de proceso, la ingeniería de control y la capacidad de diseño de hardware y software.
- Los altos requerimientos de calidad del proceso productivo: confiabilidad, resistencia al ambiente industrial, alta precisión de determinados instrumentos.
- La necesidad de producir el hardware competitivamente.
- La necesidad de incluir circuitos integrados de uso específico no accesibles al fabricante.
- Las grandes diferencias entre las distintas industrias de proceso, que exigen más habilidad para integrar nuevas aplicaciones que para aplicar módulos repetitivos.

El mercado argentino es, por el momento, reducido, lo que puede atribuirse tanto a la baja de la inversión que se viene registrando desde tiempo atrás, como a la demora de las empresas en modernizar sus instalaciones, reemplazando, por ejemplo, sus bancos de relés por CLP.

Políticas aconsejadas:

- Ampliar la difusión del control automático de procesos mediante una promoción de sus aplicaciones.
- Otorgar incentivos a la fabricación selectiva, una moderada protección arancelaria y asistencia técnica y financiera a las aplicaciones, con la finalidad de crear un mercado creciente en volumen y también en exigencias de desempeño y costo.
- Se requiere una política activa y coordinada en incorporación de tecnología del exterior incluyendo software, desarrollo tecnológico local y capacitación especializada.

4. INDUSTRIA DE SEMICONDUCTORES Y CIRCUITOS CUSTOM Y SEMICUSTOM:
EVOLUCION TECNOLÓGICA Y ECONOMICA Y PERSPECTIVAS PARA LA ARGENTINA

Ricardo J. Soifer

Los circuitos integrados de aplicación específica o CIAE (application - specific integrated circuits/ASIC) son los que se fabrican a pedido para satisfacer necesidades, únicas y exclusivas, de los usuarios, a diferencia de los que se producen masivamente para aplicaciones de uso general, o C.I. estándar. Las tecnologías más recientes en materia de CIAE abren a las empresas informáticas independientes la posibilidad de desarrollar con diseño propio circuitos de alta complejidad o subsistemas y sistemas completos que, hasta tiempos relativamente recientes, estaba reservada sólo a las grandes empresas internacionales de la electrónica.

Los aspectos tecnológicos más importantes se refieren a los circuitos semidedicados (semicustom circuits), a la aplicación de CAD/CAE (Computer aided design/Computer aided engineering) y "compiladores de silicio" al proceso de diseño, y al surgimiento de las empresas de diseño y las fundiciones de silicio (silicon foundries).

Los circuitos a pedido se confeccionan de acuerdo con la especificación proporcionada por el usuario, dando lugar a lo que se denomina circuito dedicado o a medida (custom or full - custom circuit). Al mismo tiempo que aumentó la densidad de integración de los circuitos, hicieron su aparición los circuitos, denominados circuitos a semimedida o semidedicados (semicustom circuit), que el usuario puede adaptar a sus necesidades. El más difundido es el circuito semiterminado llamado "gate array" (literalmente, arreglo o disposición de compuertas lógicas) que contiene una red de compuertas sin conectar (circuito predifundido) que el usuario adapta a su propio diseño. Tiene la ventaja de que reduce los plazos y costos de fabricación de los circuitos integrados.

De aparición más reciente es la celda estándar (standard cell) o biblioteca de celdas, compuesta de subcircuitos correspondientes a funciones electrónicas básicas, que resultan en pastillas más pequeñas que los "gate arrays", reduciendo el costo y brindando un desempeño superior, si bien demoran más en terminarse. Son llamados también "circuitos precaracterizados" por conocerse de antemano su funcionamiento electrónico. Existen asimismo los circuitos de lógica programable (PLA), aptos para muchas aplicaciones diferentes y cuyas funciones reales pueden especificarse a una altura relativamente avanzada del diseño.

Las técnicas de producción de CIAE incluyen el apoyo del diseño y la ingeniería asistidos por computadora (CAD/CAE), equipos y programas de simulación y de prueba y diversos procedimientos para transferir los diseños a las unidades de proceso. Existen programas complejos, llamados "compiladores de silicio", que a partir de especificaciones generales manejan esas técnicas sin intervención humana. En la faz de organización, aparecen las empresas de diseño y las llamadas "fundiciones de silicio", que desarrollan y fabrican, respectivamente, circuitos integrados de uso específico para terceros.

La industria de semiconductores no constituye más que un 6%, aproximadamente, de la industria electrónica mundial, pero su gravitación efectiva excede con creces esa proporción. En 1984 el mercado mundial de semiconductores fue de 27.000 millones de dólares, de los cuales 18.000 millones correspondieron a circuitos integrados; se estima en más de 2.000 millones la participación de los C.I. de uso específico, o sea un 11,4% que se prevé que alcanzará al 25-30% en 1990.

Los "gate arrays" son hoy preponderantes pero se espera un rápido crecimiento de los circuitos en celdas estándar. Al final de la presente década podrían representar mercados del orden de los 3.000 y 2.500 millones de dólares, respectivamente.

La industria internacional de semiconductores y, en particular, la de circuitos integrados, abarca una gran variedad de modalidades empresariales, advirtiéndose una tendencia creciente a la realización de acuerdos interempresarios en tecnología, producción y comercialización, aún entre empresas de muy diferente tamaño o que compiten entre sí. Gravitan también cada vez más las relaciones productor-usuario (como lo prueba el ejemplo de los circuitos integrados de uso específico); las nuevas formas de colaboración se extienden también a la realización de proyectos cooperativos de I-D en áreas pre-competitivas, con participación de las empresas más importantes. En cuanto al liderazgo mundial de las empresas norteamericanas, está siendo sobrepasado por las empresas japonesas, desafío que ha abierto un capítulo de reestructuración, especialización y búsqueda de eficiencia productiva en Estados Unidos.

En pocos años se ha desarrollado, a nivel mundial, una red de oferta de C.I. de uso específico que constituye un nuevo complejo industrial y de servicios. Hasta el momento, una multitud de empresas de diseño, proveedores de circuitos semidedicados y fundiciones de silicio, tanto provenientes de la industria de semiconductores establecida como independientes, actúa sin que haya dominio de ese mercado por empresas individuales ni por grupos de empresas, lo que haría suponer la inexistencia de barreras comerciales al ingreso al mercado. Por el otro lado, los avances de las tecnologías LSI y VLSI (alta y muy alta escala de integración), impulsados por los gobiernos de los países industriales más adelantados (Estados Unidos, Japón y algunos europeos), que ya ofrecen circuitos semidedicados de 25.000 compuertas lógicas, crean otro tipo de barreras para los países de menor desarrollo industrial.

Se debe distinguir claramente la aplicación de circuitos específicos, realizable a través de la red internacional de oferta de diseño y fabricación, de la eventual producción directa de los mismos, que se debe descartar en el corto y mediano plazo por las altas inversiones y escalas requeridas. La actividad local, debería restringirse al diseño de los circuitos, debido a la magnitud de las inversiones requeridas para su fabricación, e intensificarse las actividades de información, investigación y capacitación en los diferentes niveles de diseño.

Podría ser aconsejable la creación de centros o servicios de desarrollo, información, asistencia técnica y diseño para empresas de capital nacional que encuentren individualmente barreras prohibitivas de inversión en información, o de riesgo, para poder aprovechar estas tecnologías y competir con diseños propios en el mercado nacional e internacional.

5. DIFUSION DE TECNOLOGIAS INFORMATICAS Y ELECTRONICAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Juan C. Del Bello

Las principales aplicaciones actuales de la informática en el sector agropecuario se refieren a las tecnologías de gestión basadas en el uso de computadora, y de producción basadas en la incorporación de dispositivos electrónicos en maquinaria agrícola y almacenamiento de granos. La utilización de la computadora abarca, además de sus funciones típicas como herramienta de gestión, planificación y decisión, la implantación de bases de datos especializadas en información de interés para el productor. Dispositivos electrónicos se utilizan en tractores, para medir deslizamiento (patinaje) de ruedas y consumo de combustible, y como monitores para sembradoras y cosechadoras de granos, que permiten optimizar la colocación de la simiente en el suelo, en un caso, y controlar u optimizar el funcionamiento de la máquina, en el otro. En almacenamiento de granos se utilizan para el control automático de temperatura y humedad. Otras posibles aplicaciones (también, cría y alimentación de ganado, sistemas de riego) carecen todavía de significación económica y se encuentran en los países desarrollados, en estado experimental.

La gestión agropecuaria se caracteriza, en general y pese a su gran significación económica, por su gran atraso. Por su parte, la difusión de las tecnologías informáticas, que se ha producido casi exclusivamente en la agricultura pampeana, ha sido muy limitada. A fines de 1984 el equipamiento informático del sector agropecuario concentraba sólo el 1,2% del total del país y representaba el 10% de los equipos instalados en el sector industrial. Los 1.500 productores nucleados en los Consorcios Rurales de Experimentación Agrícola (CREA), que lideran el proceso de cambio técnico de la región pampeana, habrían instalado un reducido número de equipos informáticos. Los principales usuarios son los grandes productores, los administradores de campos y las consultoras que prestan servicios de administración, planeamiento, gestión y asesoría para la producción.

Existe un proyecto, de un consorcio de empresas privadas, de creación de un servicio de información consistente en una red de comunicaciones con terminales o microcomputadoras conectadas a una base de datos. La difusión del sistema depende de la ampliación de la red de telefonía rural y de la Red ARPAC.

La escasa difusión de las tecnologías informáticas de gestión se debería, entre otras razones, a:

- el elevado costo de los sistemas informáticos (hardware y software) que, ante la incertidumbre y caída de rentabilidad de la empresa agropecuaria, lleva a los productores a optar por tecnologías de impacto más directo y transparente sobre la producción;
- la escasa disponibilidad de software adecuado al mercado local, ya que el desarrollado en el exterior o las adaptaciones de esquemas de producción extranjeros no se adecuan a las necesidades locales;

- factores intrínsecos al comportamiento micro y macroeconómico del productor agrario que, en el caso de las bases de datos compartidas, podrían llegar a hacerlas inefectivas debido al uso inadecuado que muchos usuarios harían de la información así obtenida.

Pese a las economías resultantes de su utilización, las tecnologías informáticas aplicadas a la producción tienen también limitada difusión. Los dispositivos instalados en tractores permiten ahorros significativos de combustible, insumo que en la agricultura pampeana tiene importante participación en los costos totales de producción y comercialización de granos (16-20% para cultivos como trigo, soja o maíz). En Nueva Zelanda se ha estimado que el ahorro alcanza al 35% con un aumento de sólo 10% del deslizamiento. En cuanto al costo de la instalación, es recuperable en un año de labor normal del tractor (500 horas anuales).

Otro tanto ocurre con los monitores para sembradoras, que permiten evitar espacios sin sembrar, por atascamiento o agotamiento del depósito de semillas, cuyo costo representa sólo 10-15% del valor de una sembradora de grano grueso, con accesorios. La importancia económica de los monitores para cosechadoras, sobre todo de los que miden los niveles de pérdida por trilla y por zaranda, se revela en el hecho de que estas pérdidas por "cola" representaron en un solo cultivo, la soja, y en una sola campaña, la de 1983/84, un valor estimado en más de 39 millones de dólares.

En cuanto al almacenamiento de granos, sólo el 10/15% de los silos que tienen control de temperatura (que representan el 40% del total de silos) poseen controles automáticos. La significación de estas bajas proporciones resalta si se tiene presente que la capacidad de almacenamiento de granos en el país está en el orden del 50% de la cosecha total. Contrasta también con la existencia de una empresa que fabrica y exporta, entre otros productos electrónicos, controles automáticos de temperatura y humedad de granos, de alta calidad y precios competitivos a nivel internacional.

Por lo que antecede, la escasa difusión de la electrónica aplicada a la producción agropecuaria no podría atribuirse al costo ni a la falta de disponibilidad de los dispositivos, sino más bien a los factores intrínsecos de comportamiento del productor a los que antes se hizo referencia. En el caso de los destinados para maquinaria agrícola podría atribuírselo, además, a que los modelos que incorporan esos dispositivos suman ventajas de otro orden (vg. mayor potencia) que motivan precios de venta significativamente superiores a los de los modelos estándar.

6. DIFUSION DE LA INFORMATICA EN EL SISTEMA FINANCIERO ARGENTINO

Juan C. Del Bello

La informática penetró inicialmente en el sistema financiero a través de la computadorización de las operaciones comerciales y administrativas de las entidades. Se asistió luego al desarrollo de la banca electrónica, en diferentes formas de transferencia automática de fondos, en particular cajeros automáticos.

En una etapa posterior aparecieron las terminales en puntos de venta, con funciones similares a las de los cajeros automáticos, las terminales en casa del cliente, para atender grandes empresas, y las redes telemáticas entre casas centrales y sucursales y entre diferentes entidades financieras, algunas de interconexión internacional e intercontinental.

La introducción de tecnologías informáticas modifica sobre todo el proceso de atención al público y al cliente y permite una gran ampliación de la gama de servicios ofrecidos por la entidad, al punto que el sistema financiero se va transformando de banca de inversión en banca de servicios, modalidad en la cual la banca electrónica hace gravitar más su papel como factor de competitividad.

En el mercado financiero mundial la automatización administrativa y operativa es casi universal. En cuanto a los cajeros automáticos, en 1983 su número se estimaba en alrededor de 103.000, apreciándose que a fines de la década superarían los 200.000.

En la Argentina, la incorporación de grandes computadoras para la captación y el procesamiento centralizado de datos se inició a fines de la década de 1960. No se registró otra innovación tecnológica significativa hacia los años 1979/80, durante los cuales, por efecto de la liberación del sistema aplicado a partir de 1977, se produjo un aumento de la cantidad de entidades, sucursales y operaciones (con el consiguiente incremento de la masa y la velocidad de rotación de la información) que engendró una intensa competencia y aceleró la informatización del sistema financiero. Este proceso se vio favorecido, por el bajo costo relativo de los equipos, debido a la política de apertura económica practicada también desde 1977.

La informatización tuvo lugar, principalmente, en los bancos extranjeros y los bancos privados nacionales que ocupan los primeros lugares del "ranking" bancario y en un grupo reducido de bancos pequeños que encontraron en ese cambio tecnológico un medio para ingresar al mercado de servicios bancarios y diferenciarse así del resto de las entidades del sector. Pese a la crisis de estancamiento económico, desatada a partir de 1982, la caída del producto financiero y el cambio de políticas monetarias y financieras a partir de 1984, el proceso no se detuvo sino que se aceleró, tanto en el área de procesamiento electrónico, a través de redes de terminales instaladas en sucursales y conectadas a una computadora central, cuanto en el área de la banca electrónica.

Los altos costos de la informatización han conducido, por otra parte, a la implantación de la banca electrónica compartida, establecida por grupos que reúnen a los bancos privados nacionales y extranjeros más importantes del sector, que constituye el hito tecnológico principal del actual proceso de automatización bancaria.

Pese a su gran envergadura, los bancos oficiales se mantuvieron al margen del proceso iniciado en 1979. Ultimamente, los más importantes han encarado la introducción de la banca electrónica.

El análisis de lo ocurrido en el quinquenio 1979/83 muestra que la informatización bancaria no acarreó reducción de los costos operativos ni que haya sido impulsada por la necesidad de reducirlos. La crisis desencadenada en 1982 puso al descubierto un sistema sobredimensionado, que opera con costos operativos cuatro veces superiores a los del sistema financiero internacional y que registra uno de los más bajos niveles de productividad de América Latina.

La baja monetización de la economía, el número de sucursales y, sobre todo, los gastos en personal, que representan el 70% de los gastos operativos y son prácticamente inflexibles debido a las normas vigentes de estabilidad, parecen constituir una parte importante de la explicación. La aceleración del proceso de informatización a partir de la crisis se justificaría, entonces, por la elevación de la competitividad a través de la diferenciación de servicios.

Un desarrollo acelerado y racional de la banca electrónica es posible si se modifica un conjunto de factores que afectan su difusión en nuestro país, entre los cuales se destacan:

- los problemas estructurales del sistema financiero y de la economía nacional;
- el escaso uso que hace el público de los servicios financieros;
- la lentitud en el desarrollo de redes telemáticas, como ARPAC;
- la falta de canales ágiles para el débito automático de los servicios públicos;.
- el escaso grado de desarrollo de una cultura informática en la sociedad.

7. BUROCRACIA PUBLICA: TECNOLOGIA INFORMATICA, TRANSFORMACION CULTURAL Y CONDICIONANTES FISICOS

Isidoro Luis Felcman

El estudio de la situación en el sector público antes de 1984 --investigada en seis dependencias del Ministerio de Economía de la Nación-- revela que la falta de una política oficial explícita llevó a que los organismos públicos definieran independientemente sus necesidades de equipamiento informático, con distintos grados de avance en cuanto a aplicaciones tecnológicas, uso del equipamiento, proyectos en marcha e integración de sistemas en uso. Puso en evidencia, así mismo, los efectos de lo que podría calificarse de política implícita, que explicarían esos avances diferenciales.

Las diferencias parecen depender de la mayor o menor transparencia y control de los proyectos informáticos, en el marco de las normas autoritarias impuestas por los gobiernos que prevalecieron durante las dos décadas precedentes. La transparencia se define, en este contexto, como la posibilidad de la sociedad de disponer de información y ejercer control sobre las acciones del Estado; control es, también, en este contexto, la posibilidad que tiene el Estado de ejercer presión sobre la sociedad a través de la información.

En tal sentido, los proyectos informáticos que registran mayor impulso y avance serían los que ofrecen mayor control y ninguna transparencia, ejemplificado en el caso de la informatización de la recaudación de la Dirección General Impositiva; los restantes fueron detenidos, implantados parcialmente o no se iniciaron.

Este enfoque explicaría que los proyectos de la Dirección General Impositiva y de la Dirección General de Aduanas sean los más adelantados, porque aseguraron el control y la obtención de recursos para alimentar nuevos controles. En los proyectos del INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), donde existe posibilidad de manipular información, la informatización es parcial. Los de tipo presupuestario-contable (Banco Central-Cuentas Nacionales, Contaduría General de la Nación y Dirección de Programación Presupuestaria del Ministerio de Economía), cuya transparencia podía resultar inconveniente, nunca se ejecutaron.

Independientemente de los factores provenientes del régimen político, influyeron también: la resistencia de la burocracia estatal al cambio tecnológico, en función de la defensa de intereses y posiciones de dominio y del temor a la pérdida de fuentes de trabajo; y, en sentido positivo, las políticas desarrolladas por algunos organismos, en función de sus necesidades específicas.

En cuanto al avance tecnológico de los proyectos, tuvo peso importante la disponibilidad de equipos, influida a su vez por la presión de los vendedores, que aprovecharon sobre todo, la falta de preparación de los funcionarios públicos en la materia, para colocar equipamientos de acuerdo con la política de ventas de las compañías que representaban.

La experiencia recogida aconseja tener en cuenta, en la modernización e informatización del sector público, todas las variables intervinientes: tecnológicas, político-culturales y organizacionales.

8. EL IMPACTO DE LA INFORMATIZACION SOBRE EL EMPLEO, LAS CALIFICACIONES Y LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Julio Neffa

El impacto de la informatización sobre el empleo, las calificaciones y las condiciones y el ambiente de trabajo, es un tema que preocupa en los países industrializados pero que no ha sido aún analizado en nuestro país donde, por otra parte, los estudios sobre el proceso de trabajo tienen escaso desarrollo. Al considerarse este tema debe tenerse presente que la introducción de las nuevas tecnologías informáticas de la automatización industrial y administrativa en el sistema productivo de la Argentina es reciente y se distribuye de manera heterogénea entre las diversas ramas de actividad y dentro de las mismas ramas.

Por otro lado, las causas y fundamentos invocados para introducirlas tienen poco que ver con las manifestadas en los países industrializados. La articulación entre las diferentes formas de organización de la actividad económica en cada rama de actividad, el grado de desarrollo y generalización del modo de producción predominante, el nivel de conciencia y la correlación de fuerzas entre los interlocutores sociales, y la modalidad de inserción del sistema productivo nacional en la división internacional del trabajo, señalan las posibilidades y límites de la informatización en la Argentina. La crisis económica mundial y la que afecta en particular a nuestro país, impone además un marco coyuntural que les otorga características peculiares en las actuales circunstancias.

La presente síntesis refleja solamente las primeras conclusiones de una investigación exploratoria sobre el tema del impacto de la informática sobre el empleo, llevada a cabo en un conjunto de empresas importantes que habían incorporado automatización a la producción de bienes y servicios, para servir de base a un proyecto de mayor envergadura. La búsqueda de información se realizó en un Banco, que ocupa aproximadamente 4.000 empleados en su casa matriz y 16.000 en sus sucursales; en tres empresas industriales de proceso continuo: una siderúrgica de laminados en frío (1.500 personas), una siderúrgica integrada (6.470 personas) y una refinería de hidrocarburos (1.500 personas), y en dos empresas de procesos en serie: una fábrica de autopartes (500 personas) y una empresa automotriz que cuenta con 100 empleados y 5.100 obreros. Todos los establecimientos estaban ubicados en el Area Metropolitana (Capital Federal y alrededores).

Entre las conclusiones más significativas figuran las siguientes:

- La supresión de puestos de trabajo no se ha traducido en despidos y ha introducido, en cambio, una mayor rotación interna del personal. La automatización parece perjudicar más a las personas de edad avanzada, las mujeres, los supervisores y los ejecutivos sin conocimientos actualizados.
- Se advierte una disminución de la importancia relativa de la fuer

za de trabajo ocupada en las tareas directamente productivas y un aumento de la asignada a tareas de Mantenimiento y Reparaciones, al tiempo que se produce una profunda transformación de las de expedición.

- La importancia de los supervisores tiende a disminuir y la pirámide jerárquica tiende a aplastarse; se advierte una tendencia a una mayor autonomía de los trabajadores en el nivel de los puestos de trabajo y hacia la polivalencia.
- El reclutamiento se orienta con preferencia a jóvenes con calificación técnica en electrónica y sistemas, además de conocimientos de inglés, en lugar de las disciplinas ingenieriles clásicas (mecánica, eléctrica e hidráulica). Se da más importancia a la capacidad de polivalencia y de seguir formándose, que a la escolaridad formal. La empresa hace el entrenamiento específico, generalmente a cargo de personal de sistemas por falta de predisposición del personal ya especializado a transmitir conocimientos.
- Las condiciones y el ambiente de trabajo se ven, en general, favorecidos por la informatización. Disminuyen los accidentes graves de trabajo, se reduce la intensidad de las tareas y mejora la carga física del trabajador, si bien se advierte un incremento de enfermedades psíquicas y mentales, sobre todo en centros de cómputo. Surgen nuevos problemas, provenientes de la reducción de la capacidad de iniciativa individual que entrañan los automatismos.
- No parece haber un determinismo tecnológico que configure un tipo especial de organización empresarial como resultado de la informatización, si bien la automatización administrativa tiende a poner en evidencia la rigidez de los organigramas tradicionales, que resultan superados por las crecientes relaciones interdepartamentales que origina la aplicación de las nuevas tecnologías informáticas.

Se aconseja:

- Incluir en la política informática nacional los problemas laborales surgidos de la automatización industrial y administrativa.
- Impulsar desde el Ministerio del ramo la adopción de medidas preventivas que minimicen los costos sociales de la informatización y optimicen sus potencialidades liberadoras.
- Establecer normas en cuanto a los aspectos ergonómicos para la producción nacional y la importación de equipos, así como sobre locales, instalaciones, muebles, duración de la jornada, etc.
- Incluir en las próximas convenciones colectivas o acuerdos por rama o empresa, disposiciones tendientes a evitar que la informatización se convierta en fuente de conflictos laborales innecesarios.

- Empezar campañas masivas en medios de comunicación social acerca de los impactos sociales de la informática, bajo el lema "servirnos de la tecnología para humanizar el trabajo".
- Incluir el tema de la problemática social de la informática en los programas de estudio de todos los niveles y modalidades educacionales.

9. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN INFORMATICA Y ELECTRONICA: EL CASO DE SUECIA

Pablo Carlos E. Rojo

El análisis de la política industrial para la electrónica e informática en Suecia reviste un interés particular, por cuanto supone el estudio de las opciones estratégicas privadas y públicas que han asegurado la viabilidad de una actividad de punta como la electrónica en un país de gran desarrollo tecnológico e industrial, pero de poco peso económico relativo (8.000.000 de habitantes y un P.I.B de 75.000 millones de dls comparable al de Argentina).

Los objetivos generales de la política sueca pueden resumirse en dos puntos:

- Asegurar un perfil de especialización industrial que permita una inserción ventajosa en el mercado mundial, al que la economía sueca está permanentemente confrontada, habida cuenta de lo exiguo del mercado local y de su tradicional apertura.
- Encarar políticas específicas de investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos que aseguren el equilibrio de las estructuras técnico-industriales del sector con niveles adecuados de integración local y presencia en las actividades críticas (circuitos integrados de uso específico, sistemas CAD/CAM, etc.).

La principal característica de la política para la electrónica e informática aplicada en Suecia ha sido la estrecha vinculación entre la política global y la específicamente sectorial:

- Desde mediados de la década de 1970 el Gobierno sueco ha encarado un vasto proceso de modernización y reconversión de los sectores industriales maduros (siderurgia, astilleros navales, construcción mecánica, madera, etc.) consagrando a este fin recursos del orden de los dos mil millones de coronas (entre 1971 y 1981) bajo la forma de subsidios directos, créditos y garantías y aportes de capital. Una porción significativa de estos recursos alimentó una demanda creciente de bienes electrónicos, especialmente de automatismos industriales y sistemas de concepción asistida.
- La capacidad de los productores locales de satisfacer esta demanda estuvo en gran medida ligada al dinamismo de las empresas electrónicas de este subsector y a la estrecha articulación entre el aparato científico-técnico del Estado, de raigambre universitaria, y la empresa privada.
- La política pública integró en su programación no sólo el manejo de la demanda a través de las políticas de reconversión de la industria tradicional, sino que acompañó todas sus intervenciones con acciones tendientes a reestructurar la oferta empresa-

- ria, a través de la promoción de acuerdos de cooperación tecnológica entre varios productores privados y el Estado, o bien en el campo de la comercialización, la división de mercados y el apoyo específico-financiero, principalmente a la pequeña y mediana empresa.

La política de mercados públicos no necesitó recurrir a restricciones abiertas para favorecer a los proveedores nacionales. Sus orientaciones básicas fueron:

- El establecimiento de normas técnicas precisas tendientes a dar prioridad a los constructores nacionales y a asegurar una amplia compatibilidad de todos los equipos. La SAFAD (Agencia sueca para el desarrollo de la Administración) centralizó durante los últimos veinte años la política de equipamiento en material informático, asegurando la orientación de inversión, el uso racional del parque instalado y el respeto de las normas técnicas impuestas.
- La utilización de los mercados públicos como estímulo inicial a la producción local de equipos electrónicos. El ejemplo más interesante en este sentido fue el lanzamiento a principios de la década pasada del programa de equipamiento hospitalario, que aseguró los primeros mercados a la industria biomédica.
- Finalmente, la extensión al área privada de las aplicaciones desarrolladas inicialmente para la Administración, a través de programas especiales de financiamiento y, en caso de necesidad, adaptación de las normas legales pertinentes. El rápido crecimiento de las redes telemáticas de uso privado se apoyó sobre la experiencia inicial adquirida en el sector público y sobre la apertura de distintas fuentes de datos administrativos a la explotación privada (fiscales, bancarios, policiales, etc.).

Las empresas privadas secundaron los esfuerzos públicos gracias a una agresiva política de exportaciones, que hizo del mercado internacional el principal sustento de la producción local, una vez agotados los efectos de la política pública de equipamiento.

En la actualidad la electrónica sueca presenta una situación globalmente favorable:

- El crecimiento anual promedio de la producción entre 1978 y 1983 ha sido de 15% y tiende actualmente a acelerarse; la producción total de electrónica e informática llega a los 1.500 millones de dls anuales o sea el 2,1% del P.I.B. y el 18,4% del valor agregado de la industria de bienes de equipamiento.
- El saldo comercial global presenta un excedente de 1.100 millones de coronas, los segmentos más excedentarios son las telecomunicaciones (+ 5.000 millones de coronas) y la electrónica médica (+ 1.000 millones); los rubros más deficitarios son las computadoras (- 1.300 millones); los bienes de consumo (- 1.500 millones) y la microelectrónica y componentes (- 1.300 millones).

5. DIFUSION DE TECNOLOGIAS INFORMATICAS Y ELECTRONICAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Juan C. Del Bello

Las principales aplicaciones actuales de la informática en el sector agropecuario se refieren a las tecnologías de gestión basadas en el uso de computadora, y de producción basadas en la incorporación de dispositivos electrónicos en maquinaria agrícola y almacenamiento de granos. La utilización de la computadora abarca, además de sus funciones típicas como herramienta de gestión, planificación y decisión, la implantación de bases de datos especializadas en información de interés para el productor. Dispositivos electrónicos se utilizan en tractores, para medir deslizamiento (patinaje) de ruedas y consumo de combustible, y como monitores para sembradoras y cosechadoras de granos, que permiten optimizar la colocación de la simiente en el suelo, en un caso, y controlar u optimizar el funcionamiento de la máquina, en el otro. En almacenamiento de granos se utilizan para el control automático de temperatura y humedad. Otras posibles aplicaciones (también, cría y alimentación de ganado, sistemas de riego) carecen todavía de significación económica y se encuentran en los países desarrollados, en estado experimental.

La gestión agropecuaria se caracteriza, en general y pese a su gran significación económica, por su gran atraso. Por su parte, la difusión de las tecnologías informáticas, que se ha producido casi exclusivamente en la agricultura pampeana, ha sido muy limitada. A fines de 1984 el equipamiento informático del sector agropecuario concentraba sólo el 1,2% del total del país y representaba el 10% de los equipos instalados en el sector industrial. Los 1.500 productores nucleados en los Consorcios Rurales de Experimentación Agrícola (CREA), que lideran el proceso de cambio técnico de la región pampeana, habrían instalado un reducido número de equipos informáticos. Los principales usuarios son los grandes productores, los administradores de campos y las consultoras que prestan servicios de administración, planeamiento, gestión y asesoría para la producción.

Existe un proyecto, de un consorcio de empresas privadas, de creación de un servicio de información consistente en una red de comunicaciones con terminales o microcomputadoras conectadas a una base de datos. La difusión del sistema depende de la ampliación de la red de telefonía rural y de la Red ARPAC.

La escasa difusión de las tecnologías informáticas de gestión se debería, entre otras razones, a:

- el elevado costo de los sistemas informáticos (hardware y software) que, ante la incertidumbre y caída de rentabilidad de la empresa agropecuaria, lleva a los productores a optar por tecnologías de impacto más directo y transparente sobre la producción;
- la escasa disponibilidad de software adecuado al mercado local, ya que el desarrollado en el exterior o las adaptaciones de esquemas de producción extranjeros no se adecuan a las necesidades locales;

- factores intrínsecos al comportamiento micro y macroeconómico del productor agrario que, en el caso de las bases de datos compartidas, podrían llegar a hacerlas inefectivas debido al uso inadecuado que muchos usuarios harían de la información así obtenida.

Pese a las economías resultantes de su utilización, las tecnologías informáticas aplicadas a la producción tienen también limitada difusión. Los dispositivos instalados en tractores permiten ahorros significativos de combustible, insumo que en la agricultura pampeana tiene importante participación en los costos totales de producción y comercialización de granos (16-20% para cultivos como trigo, soja o maíz). En Nueva Zelanda se ha estimado que el ahorro alcanza al 35% con un aumento de sólo 10% del deslizamiento. En cuanto al costo de la instalación, es recuperable en un año de labor normal del tractor (500 horas anuales).

Otro tanto ocurre con los monitores para sembradoras, que permiten evitar espacios sin sembrar, por atascamiento o agotamiento del depósito de semillas, cuyo costo representa sólo 10-15% del valor de una sembradora de grano grueso, con accesorios. La importancia económica de los monitores para cosechadoras, sobre todo de los que miden los niveles de pérdida por trilla y por zaranda, se revela en el hecho de que estas pérdidas por "cola" representaron en un solo cultivo, la soja, y en una sola campaña, la de 1983/84, un valor estimado en más de 39 millones de dólares.

En cuanto al almacenamiento de granos, sólo el 10/15% de los silos que tienen control de temperatura (que representan el 40% del total de silos) poseen controles automáticos. La significación de estas bajas proporciones resalta si se tiene presente que la capacidad de almacenamiento de granos en el país está en el orden del 50% de la cosecha total. Contrasta también con la existencia de una empresa que fabrica y exporta, entre otros productos electrónicos, controles automáticos de temperatura y humedad de granos, de alta calidad y precios competitivos a nivel internacional.

Por lo que antecede, la escasa difusión de la electrónica aplicada a la producción agropecuaria no podría atribuirse al costo ni a la falta de disponibilidad de los dispositivos, sino más bien a los factores intrínsecos de comportamiento del productor a los que antes se hizo referencia. En el caso de los destinados para maquinaria agrícola podría atribuírselo, además, a que los modelos que incorporan esos dispositivos suman ventajas de otro orden (vg. mayor potencia) que motivan precios de venta significativamente superiores a los de los modelos estándar.

6. DIFUSION DE LA INFORMATICA EN EL SISTEMA FINANCIERO ARGENTINO

Juan C. Del Bello

La informática penetró inicialmente en el sistema financiero a través de la computadorización de las operaciones comerciales y administrativas de las entidades. Se asistió luego al desarrollo de la banca electrónica, en diferentes formas de transferencia automática de fondos, en particular cajeros automáticos.

En una etapa posterior aparecieron las terminales en puntos de venta, con funciones similares a las de los cajeros automáticos, las terminales en casa del cliente, para atender grandes empresas, y las redes telemáticas entre casas centrales y sucursales y entre diferentes entidades financieras, algunas de interconexión internacional e intercontinental.

La introducción de tecnologías informáticas modifica sobre todo el proceso de atención al público y al cliente y permite una gran ampliación de la gama de servicios ofrecidos por la entidad, al punto que el sistema financiero se va transformando de banca de inversión en banca de servicios, modalidad en la cual la banca electrónica hace gravitar más su papel como factor de competitividad.

En el mercado financiero mundial la automatización administrativa y operativa es casi universal. En cuanto a los cajeros automáticos, en 1983 su número se estimaba en alrededor de 103.000, apreciándose que a fines de la década superarían los 200.000.

En la Argentina, la incorporación de grandes computadoras para la captación y el procesamiento centralizado de datos se inició a fines de la década de 1960. No se registró otra innovación tecnológica significativa hacia los años 1979/80, durante los cuales, por efecto de la liberación del sistema aplicado a partir de 1977, se produjo un aumento de la cantidad de entidades, sucursales y operaciones (con el consiguiente incremento de la masa y la velocidad de rotación de la información) que engendró una intensa competencia y aceleró la informatización del sistema financiero. Este proceso se vio favorecido, por el bajo costo relativo de los equipos, debido a la política de apertura económica practicada también desde 1977.

La informatización tuvo lugar, principalmente, en los bancos extranjeros y los bancos privados nacionales que ocupan los primeros lugares del "ranking" bancario y en un grupo reducido de bancos pequeños que encontraron en ese cambio tecnológico un medio para ingresar al mercado de servicios bancarios y diferenciarse así del resto de las entidades del sector. Pese a la crisis de estancamiento económico, desatada a partir de 1982, la caída del producto financiero y el cambio de políticas monetarias y financieras a partir de 1984, el proceso no se detuvo sino que se aceleró, tanto en el área de procesamiento electrónico, a través de redes de terminales instaladas en sucursales y conectadas a una computadora central, cuanto en el área de la banca electrónica.

Los altos costos de la informatización han conducido, por otra parte, a la implantación de la banca electrónica compartida, establecida por grupos que reúnen a los bancos privados nacionales y extranjeros más importantes del sector, que constituye el hito tecnológico principal del actual proceso de automatización bancaria.

Pese a su gran envergadura, los bancos oficiales se mantuvieron al margen del proceso iniciado en 1979. Ultimamente, los más importantes han encarado la introducción de la banca electrónica.

El análisis de lo ocurrido en el quinquenio 1979/83 muestra que la informatización bancaria no acarreó reducción de los costos operativos ni que haya sido impulsada por la necesidad de reducirlos. La crisis desencadenada en 1982 puso al descubierto un sistema sobredimensionado, que opera con costos operativos cuatro veces superiores a los del sistema financiero internacional y que registra uno de los más bajos niveles de productividad de América Latina.

La baja monetización de la economía, el número de sucursales y, sobre todo, los gastos en personal, que representan el 70% de los gastos operativos y son prácticamente inflexibles debido a las normas vigentes de estabilidad, parecen constituir una parte importante de la explicación. La aceleración del proceso de informatización a partir de la crisis se justificaría, entonces, por la elevación de la competitividad a través de la diferenciación de servicios.

Un desarrollo acelerado y racional de la banca electrónica es posible si se modifica un conjunto de factores que afectan su difusión en nuestro país, entre los cuales se destacan:

- los problemas estructurales del sistema financiero y de la economía nacional;
- el escaso uso que hace el público de los servicios financieros;
- la lentitud en el desarrollo de redes telemáticas, como ARPAC;
- la falta de canales ágiles para el débito automático de los servicios públicos;.
- el escaso grado de desarrollo de una cultura informática en la sociedad.

7. BUROCRACIA PUBLICA: TECNOLOGIA INFORMATICA, TRANSFORMACION CULTURAL Y CONDICIONANTES FISICOS

Isidoro Luis Felcman

El estudio de la situación en el sector público antes de 1984 --investigada en seis dependencias del Ministerio de Economía de la Nación-- revela que la falta de una política oficial explícita llevó a que los organismos públicos definieran independientemente sus necesidades de equipamiento informático, con distintos grados de avance en cuanto a aplicaciones tecnológicas, uso del equipamiento, proyectos en marcha e integración de sistemas en uso. Puso en evidencia, así mismo, los efectos de lo que podría calificarse de política implícita, que explicarían esos avances diferenciales.

Las diferencias parecen depender de la mayor o menor transparencia y control de los proyectos informáticos, en el marco de las normas autoritarias impuestas por los gobiernos que prevalecieron durante las dos décadas precedentes. La transparencia se define, en este contexto, como la posibilidad de la sociedad de disponer de información y ejercer control sobre las acciones del Estado; control es, también, en este contexto, la posibilidad que tiene el Estado de ejercer presión sobre la sociedad a través de la información.

En tal sentido, los proyectos informáticos que registran mayor impulso y avance serían los que ofrecen mayor control y ninguna transparencia, ejemplificado en el caso de la informatización de la recaudación de la Dirección General Impositiva; los restantes fueron detenidos, implantados parcialmente o no se iniciaron.

Este enfoque explicaría que los proyectos de la Dirección General Impositiva y de la Dirección General de Aduanas sean los más adelantados, porque aseguraron el control y la obtención de recursos para alimentar nuevos controles. En los proyectos del INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), donde existe posibilidad de manipular información, la informatización es parcial. Los de tipo presupuestario-contable (Banco Central-Cuentas Nacionales, Contaduría General de la Nación y Dirección de Programación Presupuestaria del Ministerio de Economía), cuya transparencia podía resultar inconveniente, nunca se ejecutaron.

Independientemente de los factores provenientes del régimen político, influyeron también: la resistencia de la burocracia estatal al cambio tecnológico, en función de la defensa de intereses y posiciones de dominio y del temor a la pérdida de fuentes de trabajo; y, en sentido positivo, las políticas desarrolladas por algunos organismos, en función de sus necesidades específicas.

En cuanto al avance tecnológico de los proyectos, tuvo peso importante la disponibilidad de equipos, influida a su vez por la presión de los vendedores, que aprovecharon sobre todo, la falta de preparación de los funcionarios públicos en la materia, para colocar equipamientos de acuerdo con la política de ventas de las compañías que representaban.

La experiencia recogida aconseja tener en cuenta, en la modernización e informatización del sector público, todas las variables intervinientes: tecnológicas, político-culturales y organizacionales.

8. EL IMPACTO DE LA INFORMATIZACION SOBRE EL EMPLEO, LAS CALIFICACIONES Y LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Julio Neffa

El impacto de la informatización sobre el empleo, las calificaciones y las condiciones y el ambiente de trabajo, es un tema que preocupa en los países industrializados pero que no ha sido aún analizado en nuestro país donde, por otra parte, los estudios sobre el proceso de trabajo tienen escaso desarrollo. Al considerarse este tema debe tenerse presente que la introducción de las nuevas tecnologías informáticas de la automatización industrial y administrativa en el sistema productivo de la Argentina es reciente y se distribuye de manera heterogénea entre las diversas ramas de actividad y dentro de las mismas ramas.

Por otro lado, las causas y fundamentos invocados para introducirlas tienen poco que ver con las manifestadas en los países industrializados. La articulación entre las diferentes formas de organización de la actividad económica en cada rama de actividad, el grado de desarrollo y generalización del modo de producción predominante, el nivel de conciencia y la correlación de fuerzas entre los interlocutores sociales, y la modalidad de inserción del sistema productivo nacional en la división internacional del trabajo, señalan las posibilidades y límites de la informatización en la Argentina. La crisis económica mundial y la que afecta en particular a nuestro país, impone además un marco coyuntural que les otorga características peculiares en las actuales circunstancias.

La presente síntesis refleja solamente las primeras conclusiones de una investigación exploratoria sobre el tema del impacto de la informática sobre el empleo, llevada a cabo en un conjunto de empresas importantes que habían incorporado automatización a la producción de bienes y servicios, para servir de base a un proyecto de mayor envergadura. La búsqueda de información se realizó en un Banco, que ocupa aproximadamente 4.000 empleados en su casa matriz y 16.000 en sus sucursales; en tres empresas industriales de proceso continuo: una siderúrgica de laminados en frío (1.500 personas), una siderúrgica integrada (6.470 personas) y una refinería de hidrocarburos (1.500 personas), y en dos empresas de procesos en serie: una fábrica de autopartes (500 personas) y una empresa automotriz que cuenta con 100 empleados y 5.100 obreros. Todos los establecimientos estaban ubicados en el Area Metropolitana (Capital Federal y alrededores).

Entre las conclusiones más significativas figuran las siguientes:

- La supresión de puestos de trabajo no se ha traducido en despidos y ha introducido, en cambio, una mayor rotación interna del personal. La automatización parece perjudicar más a las personas de edad avanzada, las mujeres, los supervisores y los ejecutivos sin conocimientos actualizados.
- Se advierte una disminución de la importancia relativa de la fuer

za de trabajo ocupada en las tareas directamente productivas y un aumento de la asignada a tareas de Mantenimiento y Reparaciones, al tiempo que se produce una profunda transformación de las de expedición.

- La importancia de los supervisores tiende a disminuir y la pirámide jerárquica tiende a aplastarse; se advierte una tendencia a una mayor autonomía de los trabajadores en el nivel de los puestos de trabajo y hacia la polivalencia.
- El reclutamiento se orienta con preferencia a jóvenes con calificación técnica en electrónica y sistemas, además de conocimientos de inglés, en lugar de las disciplinas ingenieriles clásicas (mecánica, eléctrica e hidráulica). Se da más importancia a la capacidad de polivalencia y de seguir formándose, que a la escolaridad formal. La empresa hace el entrenamiento específico, generalmente a cargo de personal de sistemas por falta de predisposición del personal ya especializado a transmitir conocimientos.
- Las condiciones y el ambiente de trabajo se ven, en general, favorecidos por la informatización. Disminuyen los accidentes graves de trabajo, se reduce la intensidad de las tareas y mejora la carga física del trabajador, si bien se advierte un incremento de enfermedades psíquicas y mentales, sobre todo en centros de cómputo. Surgen nuevos problemas, provenientes de la reducción de la capacidad de iniciativa individual que entrañan los automatismos.
- No parece haber un determinismo tecnológico que configure un tipo especial de organización empresarial como resultado de la informatización, si bien la automatización administrativa tiende a poner en evidencia la rigidez de los organigramas tradicionales, que resultan superados por las crecientes relaciones interdepartamentales que origina la aplicación de las nuevas tecnologías informáticas.

Se aconseja:

- Incluir en la política informática nacional los problemas laborales surgidos de la automatización industrial y administrativa.
- Impulsar desde el Ministerio del ramo la adopción de medidas preventivas que minimicen los costos sociales de la informatización y optimicen sus potencialidades liberadoras.
- Establecer normas en cuanto a los aspectos ergonómicos para la producción nacional y la importación de equipos, así como sobre locales, instalaciones, muebles, duración de la jornada, etc.
- Incluir en las próximas convenciones colectivas o acuerdos por rama o empresa, disposiciones tendientes a evitar que la informatización se convierta en fuente de conflictos laborales innecesarios.

- Empezar campañas masivas en medios de comunicación social acerca de los impactos sociales de la informática, bajo el lema "servirnos de la tecnología para humanizar el trabajo".
- Incluir el tema de la problemática social de la informática en los programas de estudio de todos los niveles y modalidades educacionales.

9. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN INFORMATICA Y ELECTRONICA: EL CASO DE SUECIA

Pablo Carlos E. Rojo

El análisis de la política industrial para la electrónica e informática en Suecia reviste un interés particular, por cuanto supone el estudio de las opciones estratégicas privadas y públicas que han asegurado la viabilidad de una actividad de punta como la electrónica en un país de gran desarrollo tecnológico e industrial, pero de poco peso económico relativo (8.000.000 de habitantes y un P.I.B de 75.000 millones de dls comparable al de Argentina).

Los objetivos generales de la política sueca pueden resumirse en dos puntos:

- Asegurar un perfil de especialización industrial que permita una inserción ventajosa en el mercado mundial, al que la economía sueca está permanentemente confrontada, habida cuenta de lo exiguo del mercado local y de su tradicional apertura.
- Encarar políticas específicas de investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos que aseguren el equilibrio de las estructuras técnico-industriales del sector con niveles adecuados de integración local y presencia en las actividades críticas (circuitos integrados de uso específico, sistemas CAD/CAM, etc.).

La principal característica de la política para la electrónica e informática aplicada en Suecia ha sido la estrecha vinculación entre la política global y la específicamente sectorial:

- Desde mediados de la década de 1970 el Gobierno sueco ha encarado un vasto proceso de modernización y reconversión de los sectores industriales maduros (siderurgia, astilleros navales, construcción mecánica, madera, etc.) consagrando a este fin recursos del orden de los dos mil millones de coronas (entre 1971 y 1981) bajo la forma de subsidios directos, créditos y garantías y aportes de capital. Una porción significativa de estos recursos alimentó una demanda creciente de bienes electrónicos, especialmente de automatismos industriales y sistemas de concepción asistida.
- La capacidad de los productores locales de satisfacer esta demanda estuvo en gran medida ligada al dinamismo de las empresas electrónicas de este subsector y a la estrecha articulación entre el aparato científico-técnico del Estado, de raigambre universitaria, y la empresa privada.
- La política pública integró en su programación no sólo el manejo de la demanda a través de las políticas de reconversión de la industria tradicional, sino que acompañó todas sus intervenciones con acciones tendientes a reestructurar la oferta empresa-

- ria, a través de la promoción de acuerdos de cooperación tecnológica entre varios productores privados y el Estado, o bien en el campo de la comercialización, la división de mercados y el apoyo específico-financiero, principalmente a la pequeña y mediana empresa.

La política de mercados públicos no necesitó recurrir a restricciones abiertas para favorecer a los proveedores nacionales. Sus orientaciones básicas fueron:

- El establecimiento de normas técnicas precisas tendientes a dar prioridad a los constructores nacionales y a asegurar una amplia compatibilidad de todos los equipos. La SAFAD (Agencia sueca para el desarrollo de la Administración) centralizó durante los últimos veinte años la política de equipamiento en material informático, asegurando la orientación de inversión, el uso racional del parque instalado y el respeto de las normas técnicas impuestas.
- La utilización de los mercados públicos como estímulo inicial a la producción local de equipos electrónicos. El ejemplo más interesante en este sentido fue el lanzamiento a principios de la década pasada del programa de equipamiento hospitalario, que aseguró los primeros mercados a la industria biomédica.
- Finalmente, la extensión al área privada de las aplicaciones desarrolladas inicialmente para la Administración, a través de programas especiales de financiamiento y, en caso de necesidad, adaptación de las normas legales pertinentes. El rápido crecimiento de las redes telemáticas de uso privado se apoyó sobre la experiencia inicial adquirida en el sector público y sobre la apertura de distintas fuentes de datos administrativos a la explotación privada (fiscales, bancarios, policiales, etc.).

Las empresas privadas secundaron los esfuerzos públicos gracias a una agresiva política de exportaciones, que hizo del mercado internacional el principal sustento de la producción local, una vez agotados los efectos de la política pública de equipamiento.

En la actualidad la electrónica sueca presenta una situación globalmente favorable:

- El crecimiento anual promedio de la producción entre 1978 y 1983 ha sido de 15% y tiende actualmente a acelerarse; la producción total de electrónica e informática llega a los 1.500 millones de dls anuales o sea el 2,1% del P.I.B. y el 18,4% del valor agregado de la industria de bienes de equipamiento.
- El saldo comercial global presenta un excedente de 1.100 millones de coronas, los segmentos más excedentarios son las telecomunicaciones (+ 5.000 millones de coronas) y la electrónica médica (+ 1.000 millones); los rubros más deficitarios son las computadoras (- 1.300 millones); los bienes de consumo (- 1.500 millones) y la microelectrónica y componentes (- 1.300 millones).

- Los segmentos de mayor importancia relativa en la producción local (telecomunicaciones, computadoras, automatismos industriales y material biomédico) son también los de mayor incidencia en las exportaciones (en promedio 80% de la producción local se exporta), lo que acredita el alto grado de internacionalización alcanzado.
- La especialización internacional de la industria sueca parece adecuada, habida cuenta de que las actividades de mayor desarrollo son aquellas que corresponden a los mercados que parecen más dinámicos (automatismos industriales, electrónica médica, telecomunicaciones y microinformática).

Sin embargo, las debilidades de la electrónica sueca en lo relativo a componentes, especialmente circuitos integrados y microprocesadores, plantean a mediano plazo algunos interrogantes sobre su futura posición internacional. El desarrollo de la producción local de microelectrónica, de la que dependerá en forma creciente la competitividad de los productos electrónicos finales, ha comenzado a preocupar a los poderes públicos y a las grandes empresas.

Para los próximos cinco años, la política pública prevé un incremento de los recursos destinados a la industria electrónica (4.000 millones de coronas) en el marco de un programa global de estímulo, organizado en tres "bloques": la microelectrónica, los sistemas de ingeniería y las nuevas aplicaciones.

Cada uno de estos bloques, que corresponde a un conjunto de proyectos de I-D y de mecanismos de transferencia de recursos al sector privado (subsidios directos, bonificación de intereses y deducciones fiscales), asume una función particular dentro del diseño general de política:

- El programa de microelectrónica (componentes en ASGA, microprocesadores ultra-rápidos y opto-electrónicos) tiene un papel "estructurante", en la medida que condiciona el perfil y las cualidades de los futuros productos de la electrónica sueca.
- El programa sobre sistemas de ingeniería tiende a desarrollar un conjunto de actividades con vocación dominante, que acentuará la especialización internacional de la electrónica sueca.
- El programa sobre nuevas aplicaciones está orientado a difundir las aplicaciones de la electrónica en otras porciones del aparato productivo, asegurando la continuidad de la política de modernización de los últimos años.

- Los segmentos de mayor importancia relativa en la producción local (telecomunicaciones, computadoras, automatismos industriales y material biomédico) son también los de mayor incidencia en las exportaciones (en promedio 80% de la producción local se exporta), lo que acredita el alto grado de internacionalización alcanzado.
- La especialización internacional de la industria sueca parece adecuada, habida cuenta de que las actividades de mayor desarrollo son aquellas que corresponden a los mercados que parecen más dinámicos (automatismos industriales, electrónica médica, telecomunicaciones y microinformática).

Sin embargo, las debilidades de la electrónica sueca en lo relativo a componentes, especialmente circuitos integrados y microprocesadores, plantean a mediano plazo algunos interrogantes sobre su futura posición internacional. El desarrollo de la producción local de microelectrónica, de la que dependerá en forma creciente la competitividad de los productos electrónicos finales, ha comenzado a preocupar a los poderes públicos y a las grandes empresas.

Para los próximos cinco años, la política pública prevé un incremento de los recursos destinados a la industria electrónica (4.000 millones de coronas) en el marco de un programa global de estímulo, organizado en tres "bloques": la microelectrónica, los sistemas de ingeniería y las nuevas aplicaciones.

Cada uno de estos bloques, que corresponde a un conjunto de proyectos de I-D y de mecanismos de transferencia de recursos al sector privado (subsidios directos, bonificación de intereses y deducciones fiscales), asume una función particular dentro del diseño general de política:

- El programa de microelectrónica (componentes en ASGA, microprocesadores ultra-rápidos y opto-electrónicos) tiene un papel "estructurante", en la medida que condiciona el perfil y las cualidades de los futuros productos de la electrónica sueca.
- El programa sobre sistemas de ingeniería tiende a desarrollar un conjunto de actividades con vocación dominante, que acentuará la especialización internacional de la electrónica sueca.
- El programa sobre nuevas aplicaciones está orientado a difundir las aplicaciones de la electrónica en otras porciones del aparato productivo, asegurando la continuidad de la política de modernización de los últimos años.

10. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN INFORMATICA Y ELECTRONICA: EL CASO COREANO

Pablo Carlos E. Rojo

El desarrollo de la industria electrónica e informática coreana ha sido tradicionalmente presentado como el caso casi paradigmático de aplicación de políticas de desarrollo extrovertido. Sin duda, esta primera caracterización del modelo coreano de organización y desarrollo de la industria electrónica e informática corresponde a la verdad, aunque la conquista de porciones crecientes del mercado mundial se ha acompañado de una presencia más significativa en el propio mercado nacional.

En 1984 la producción coreana en electrónica e informática alcanzó 7.100 millones de dls, de los que 2.400 correspondieron a bienes de consumo, 1.200 a bienes de equipamiento y 3.500 a componentes y partes.

Durante los últimos quince años, este sector conoció un ritmo de crecimiento excepcionalmente elevado --del orden del 33% anual--, constituyendo actualmente uno de los principales rubros de la actividad industrial --8% del total de la producción de manufacturas--. Durante su crecimiento la industria electrónica e informática coreana conoció distintas formas de organización técnica y empresarial:

- el montaje de componentes y partes importadas constituyó durante los años cincuenta y sesenta la forma dominante de la actividad industrial.
- el desarrollo de la producción de componentes simples durante la década del setenta permitió encarar un rápido proceso de integración local en la fabricación de bienes de consumo.
- paralelamente, la industria electrónica diversificó sus actividades, ingresando a las telecomunicaciones --merced al desarrollo orientado de mercados públicos en ese sector--, y hacia fines de la década pasada al montaje de equipos de informática.

En todos los casos, el aporte tecnológico inicial fue provisto por las empresas extranjeras, que se instalaron en el país desde hace más de veinte años atraídas por las ventajas coreanas en materia de costos laborales; la formación de sociedades mixtas entre capital extranjero y nacional coincidió generalmente con las fases de fuerte desarrollo de la demanda mundial, siendo las empresas coreanas las que costearon la inversión física y las extranjeras las proveedoras de tecnología. En la actualidad, las empresas mixtas y extranjeras aseguran 45% del empleo total y 36% de la producción; mientras que las locales con 55% del empleo participan en 63% de la producción total.

Las exportaciones constituyeron el motor principal del crecimiento de la oferta local; casi 60% de la producción se exporta y el ritmo de crecimiento de las ventas en el extranjero se ha ubicado durante los últimos años por sobre los valores de crecimiento de la producción total, lo que señala la existencia de un rápido proceso de internacionalización de la producción electrónica coreana.

El fuerte incremento de las exportaciones electrónicas no ha resultado, sin embargo, contradictorio con una presencia mayor de los productores locales en el mercado nacional.

Las orientaciones y comportamiento de los grandes grupos coreanos del sector son en gran medida responsables de estos resultados:

- La política de inversiones de los principales productores locales se ha orientado de manera casi sistemática hacia la integración local de la producción. Las inversiones en componentes electrónicos, especialmente circuitos integrados, representan actualmente más de la mitad de las inversiones totales en el sector.
- Los recursos financieros necesarios para alimentar esta creciente corriente de inversiones provienen de los excedentes generados por otras actividades de los grupos industriales, asegurando así mecanismos de transferencia de capitales rápidos y de bajo costo. En 1983, las inversiones físicas para el desarrollo de la producción de wafers superaron las ventas en este rubro.
- La estrecha articulación en el seno de los grandes grupos industriales de la electrónica coreana de actividades de producción y comercialización --todos los grupos industriales cuentan con una o varias sociedades de comercio exterior-- ha asegurado finalmente una adecuada correspondencia entre el perfil de la oferta industrial y las tendencias del mercado mundial.

En este contexto, la política pública ha tenido un papel secundario aunque muy activo, tanto a nivel macroeconómico como sectorial:

- Durante los diez últimos años los Poderes Públicos coreanos han promovido la subvaluación del won con respecto al dólar, actuando sobre los niveles de competitividad global de la economía.
- La subvaluación tendencial del won ha permitido, por otra parte, la aplicación de una política de tasas de interés y de crédito netamente expansiva, que alimentó altos niveles de inflación durante los años setenta y principios de los ochenta. La electrónica ha contado durante los diez últimos años con líneas especiales de crédito a tasas reales negativas que han permitido costear una porción significativa (entre 20 y 35% según los años) de las inversiones de la industria local.

- La rígida política de ingresos, tendiente a limitar el encarecimiento de los costos laborales, ha completado el dispositivo macroeconómico de estímulo a la industria.
- A nivel sectorial, la electrónica coreana ha contado desde 1969 con una ley de promoción que ha sentado las bases de la protección arancelaria del sector y de los beneficios fiscales previstos en favor de la inversión.
En los últimos años fueron introducidos algunos cambios en las disposiciones inicialmente previstas:
 - la política arancelaria se ha tornado más flexible, limitando el tiempo de prohibición de importaciones y reduciendo progresivamente la protección en relación con el fortalecimiento de la producción local.
 - las medidas restrictivas de la inversión extranjera fueron atenuadas (supresión de la autorización previa para varios productos y extensión de los beneficios fiscales).
 - finalmente, fueron liberalizadas las condiciones de importación de los equipos no fabricados localmente.
- La política de equipamiento público, aunque limitada por los valores en juego, ha tenido un papel importante en la estructuración de la oferta local. En 1978 el lanzamiento del Plan de equipamiento en telecomunicaciones permitió constituir un polo productor local altamente dinámico que absorbió y mejoró rápidamente la tecnología importada inicialmente incorporada --actualmente el nivel de integración local alcanza el 70%--; más recientemente el aumento rápido de la demanda pública de material informático hizo posible que los productores locales alcanzaran escalas de fabricación adecuadas para competir favorablemente en el mercado mundial.

En la actualidad la electrónica coreana ha alcanzado un nivel de desarrollo y madurez que la enfrenta a nuevos problemas:

- Los atrasos en materia de innovación tecnológica pueden afectar a mediano plazo la competitividad del sector, a medida que se relativicen las ventajas en términos de costos salariales como puede suponerse dada la menor incidencia de los costos laborales en la formación del precio de los nuevos productos electrónicos.
- La posición de la industria coreana en los mercados extranjeros puede conocer una regresión tan rápida como fue su crecimiento, en relación con el posible cambio de la política fiscal de los EE.UU. y la aplicación eventual de restricciones al ingreso en los mercados americano y europeo.

Las orientaciones públicas y privadas para los próximos años dan cuenta de la conciencia sobre la potencial gravedad de los problemas de la electrónica coreana. Básicamente, tres puntos resumen los aspectos más relevantes de la estrategia coreana:

- en primer lugar, relativizar el papel del mercado externo en el desarrollo de la producción, estimulando el consumo local de bienes electrónicos especialmente de uso industrial y en servicios.
- en segundo lugar, modificar las estructuras técnicas del sector, diversificando las fuentes de competitividad, para lo cual los grandes productores coreanos han encarado un ambicioso programa de inversiones en microprocesadores y memorias que suponen erogaciones de más de 2.000 millones de dls entre 1985 y 1988.
- y finalmente, replantear el papel del Estado en la regulación del crecimiento. Los programas públicos de equipamiento han aumentado, sobre todo en informática, telecomunicaciones y material audiovisual; mientras que los institutos públicos de I-D prevén un fuerte desarrollo de sus actividades que busca aumentar la oferta de tecnología local en segmentos críticos (software, diseño de circuitos integrados y telecomunicaciones).

11. EXPERIENCIAS Y POLITICAS EN ELECTRONICA E INFORMATICA: EL CASO DE CANADA

Pablo Carlos E. Rojo

El sector electrónico e informático canadiense se ha desarrollado en los últimos años en el marco de una estrecha integración con la industria norteamericana, que se refleja tanto en la presencia de las principales empresas de EE.UU. en el mercado canadiense como en la importancia de la demanda de ese origen en la producción del Canadá (más del 70% de las exportaciones de electrónica están dirigidas a los EE.UU.).

Con una producción equivalente a 6.531 millones de dólares canadienses en 1984, la industria electrónica constituye una de las primeras actividades industriales (casi 6% del valor agregado industrial). Entre 1979 y 1984 el crecimiento anual promedio se situó en valores del orden de 12 a 14%, dos veces mayores que la tasa de crecimiento global de la economía, pero sensiblemente inferiores a los valores de crecimiento de la electrónica en otros países industriales.

Dos tendencias principales y en apariencia contradictorias, han caracterizado la evolución del sector:

- La concentración del déficit comercial (-5.310 millones de dólares can. en 1984) en un grupo de productos electrónicos definidos, y
- La constitución de un polo de actividades de mayor dinamismo en torno a las comunicaciones y algunas porciones de la burótica.;

La tendencia a la concentración del déficit comercial canadiense se evidencia en que 57% de ese déficit es imputable a productos de informática y burótica; el 20% a materiales de radio y televisión y el 15% a componentes.

Esta situación resulta, en gran medida, de la ausencia de adaptación de la oferta local a las nuevas demandas del mercado. La estructura de actividades del sector se ha mantenido casi estable durante los últimos años. La producción de material de radio y TV, que constituía 7,3% de la actividad del sector en 1979, alcanzó 7,5% en 1984;

El material de oficina (incluida informática) con 20% de la producción en 1979 llegó a 23,6% en 1984 y los componentes y telecomunicaciones se mantuvieron alrededor de 52%. El único cambio significativo ocurrió en automatismos industriales (20,5% de la producción en 1979 y 15,5 en 1984).

En aparente contradicción con la estabilidad de la estructura de actividades del sector, se advierte una tendencia a un mayor dinamismo en la burótica. Algunas de sus manifestaciones son:

- El crecimiento de las inversiones en telecomunicaciones entre 1979 y 1984, a un ritmo de casi 30%, mientras que el promedio de todo el sector alcanzó 23%;
- La participación en el gasto total:
 - sobre 930 millones de dls can. de gastos totales para I-D en electrónica, 82% correspondió a telecomunicaciones y 14% a burótica;
- Los recursos asignados a I-D por las empresas de telecomunicaciones:
 - 20% de sus ventas, casi doce puntos porcentuales por arriba de la media de todo el sector.
- La productividad por empleado, que aumentó en casi 10% por año en las industrias de telecomunicaciones, mientras el promedio de toda la electrónica se situó alrededor del 8% anual.

Este crecimiento, tanto cuantitativo como cualitativo, del polo de telecomunicaciones/burótica está estrechamente vinculado a la política pública en materia de equipamiento administrativo. Dos principios han guiado básicamente la política de equipamiento:

- Asegurar un mercado de crecimiento estable y previsible para los nuevos productos de la industria local, y
- Utilizar los mercados públicos como banco de ensayo de los nuevos sistemas, cuyas cualidades y aplicaciones son concebidas conjuntamente por los usuarios públicos y privados.

La protección de los mercados públicos, especialmente en telecomunicaciones, el aumento sostenido de los gastos de equipamiento en lo que va de la década y la activa participación del financiamiento público en el desarrollo de redes telemáticas de uso privado se han revelado como eficaces instrumentos de estructuración de una oferta privada competitiva de material de telecomunicaciones.

Han obrado, en cambio, negativamente:

- las carencias de los programas públicos de modernización industrial, la atonía general de la inversión privada en la industria manufacturera y la presencia de numerosos competidores estadounidenses (representados en Canadá por filiales comerciales) que han dificultado tanto el desarrollo de actividades electrónicas de aplicación industrial --como lo demuestra la regresión de este subsector en términos de participación en la producción electrónica total y el creciente retraso de las empresas canadienses frente a sus competidoras extranjeras-- como el crecimiento de la producción de material de microelectrónica (circuitos integrados, microprocesadores, memorias, etc.) que en los últimos cinco años se ha mantenido estable alrededor de 250 millones de dls can. anuales.

La política pública, a través de sus éxitos y limitaciones, ha contribuido a afirmar un perfil de la electrónica canadiense que se caracteriza por:

- El neto predominio de las actividades terminales, especialmente en telecomunicaciones y burótica, con respecto a la microelectrónica proveedora de insumos;
- Una fuerte integración en el seno del espacio económico estadounidense: la participación de las empresas de ese origen en el total de las importaciones supera el 80% y es particularmente relevante en los segmentos más débiles de la industria local (95% en microelectrónica, 88% en informática);
- Cierta especialización en sistemas de uso en los servicios, que incorporan productos de telecomunicaciones, burótica e informática desarrollados en relación con la demanda pública, pero con grandes mercados en el sector privado.

Este perfil industrial no carece de ventajas, sobre todo en lo relativo a la especialización por productos, que parece apropiada habida cuenta del crecimiento probable de la demanda mundial, pero presenta ciertos riesgos:

- La debilidad en microelectrónica, especialmente en el diseño de componentes específicos, puede a término inducir pérdidas de competitividad en las actividades más dinámicas, y
- La debilidad de la oferta local de automatismos industriales puede traducirse a término en un escollo a la modernización del aparato industrial.

Las orientaciones a la política pública para los próximos años no están aún totalmente definidas. De hecho, la programación administrativa puede optar entre dos opciones estratégicas definidas:

- Promover el proceso de integración con la industria estadounidense, lo que supondría la supresión de las limitaciones de acceso a los mercados públicos civiles para las empresas extranjeras y el fin de algunas discriminaciones fiscales y financieras, o bien
- Orientar el desarrollo de la industria local hacia niveles crecientes de autonomía tanto tecnológica como comercial.

Algunos organismos públicos, como el Ministerio de Comunicaciones y el Departamento de Electrónica, ya han propuesto los grandes lineamientos de una política de mayor autonomía cuyos aspectos básicos son:

- Independizar el programa de electrónica de los programas generales de promoción industrial, con el propósito de definir más claramente sus instrumentos y objetivos;

- Incrementar los recursos destinadas al desarrollo de las capacidades de diseño en microelectrónica, aprovechando la infraestructura pública existente (los centros universitarios de diseño y la red de bancos de datos creada en 1983), lo que supondría destinar fondos del orden de los 150 millones de dls can. por año entre 1986 y 1990;
- Introducir algunas restricciones suplementarias para limitar el acceso de productores extranjeros a los mercados públicos, especialmente en informática;
- Establecer un régimen de protección arancelaria provisoria de la producción de circuitos integrados.

Los objetivos principales de esta propuesta pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Minimizar las desventajas iniciales de los productores locales de microelectrónica,
- Desarrollar un amplio sector de pequeñas empresas, especializadas en segmentos finos del mercado, e
- Incorporar capacidades propias de diseño de componentes entre los principales productores del sector.

El rechazo reciente del gobierno canadiense a la adhesión a la Iniciativa de Defensa Estratégica propuesta por el presidente Reagan parece acreditar la idea de que la búsqueda de una mayor autonomía puede resultar, en definitiva, la opción estratégica elegida para la política pública futura.

12. EXPERIENCIA Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA ELECTRONICA E INFORMATICA:
EL CASO DE LA INDIA

Pablo Carlos E. Rojo

El desarrollo de la industria electrónica e informática india ha sido durante más de dos décadas el resultado directo de la aplicación de políticas públicas de estímulo. A tal punto la intervención estatal ha sido activa en este sector que el caso de la India constituye en algunos aspectos el modelo casi paradigmático de desarrollo autárquico y voluntario de industrias de punta en países en vías de desarrollo.

La política de promoción de la electrónica fue delineada en sus grandes principios (autonomía tecnológica, orientación hacia el mercado local, diversificación de actividades e integración técnica) durante la década del sesenta. Su instrumentación se inscribió en el marco del sistema global de regulación macroeconómica previsto por la planificación industrial india, cuyos mecanismos básicos han sido:

- el establecimiento de un complejo sistema arancelario de protección de la producción local, que incluye altos niveles de protección nominal y prohibición de las importaciones de productos fabricados localmente;
- la autorización previa (licencia) para todo nuevo emprendimiento industrial, destinado a orientar los recursos privados hacia los sectores prioritarios;
- el control de precio de todos los factores de producción y de los bienes industriales tanto intermedios como finales;
- las inversiones de las grandes empresas públicas en los sectores básicos de la economía (metalurgia, bienes de equipamiento, química, transporte y telecomunicaciones).

Las bruscas modificaciones del sistema internacional de precios, la desorganización del sistema monetario y financiero y el comienzo de la crisis en los países industriales durante los años setenta reforzaron las tendencias negativas que se habían manifestado en la economía india a partir de los años setenta.

A mediados de esa década intervienen las primeras medidas tendientes a reorientar el rumbo de la política industrial:

- numerosos sectores de actividad, especialmente ligados al comercio exterior (textiles, indumentaria, metalmecánica, etc.) son liberados del régimen de "licencias industriales" e incluso del control de precios;
- la política de ingresos se hace más rígida, lo que se traduce en una sensible caída del ingreso de los asalariados, cuya participa

ción en el ingreso nacional cae en más de cinco puntos porcentuales entre 1975 y 1984 (de 71% en 1975 a 65% en 1984);

- finalmente, se afirma una política de apertura frente al capital extranjero, tanto en lo relativo a transferencia de tecnología como a radicaciones de empresas transnacionales en áreas exoneradas de impuestos destinados a la exportación.

En términos generales, la política industrial se orienta de manera más activa hacia el estímulo de los sectores prioritarios, abandonando de manera progresiva los mecanismos de regulación global. La demanda pública, la transferencia de recursos tecnológicos y financieros por parte del Estado y los regímenes especiales se convierten en los principales instrumentos de estructuración de la oferta de los sectores de punta.

Las variaciones evidenciadas en la política industrial a partir de mediados de los años setenta se han reflejado fielmente en las opciones adoptadas para la electrónica local:

- las licencias industriales fueron suprimidas progresivamente para la mayor parte de los productos de la electrónica de consumo,
- los aranceles aplicados a la importación de componentes no fabricados localmente fueron considerablemente reducidos, especialmente a partir de los años ochenta,
- en 1973 fue creada la zona especial de exportaciones de Santa Cruz; las empresas radicadas en este área están totalmente liberadas de impuestos y aranceles sobre la producción e importación de insumos,
- las condiciones de adquisición de licencias y patentes extranjeras fueron liberalizadas, de la misma manera que las reglas de asociación entre empresas locales y extranjeras en el marco de joint-ventures.
- Los proyectos públicos de equipamiento en sistemas complejos se ampliaron a sectores tales como:
 - las telecomunicaciones, especialmente vía satélite
 - los sistemas de regulación de tráfico aéreo y ferroviario
 - los sistemas militares de detección y guía
 - la regulación de procesos industriales, especialmente para la producción de energía nuclear.

En términos generales, estas medidas se orientaron a reducir los problemas básicos de la electrónica india, ligados a las políticas precedentes:

- la rigidez y excesiva fragmentación de la oferta en relación con las escalas predominantemente pequeñas de la producción local
- los altos costos de los componentes e insumos importados
- la imposibilidad de acceder al mercado internacional por razones de atraso tecnológico, altos precios y falta de adecuación de la oferta.

En la actualidad, puede hacerse un primer balance de los resultados alcanzados por la electrónica india luego de la reorientación decidida a mediados de la década pasada:

- Entre 1973 y 1984, la producción total se ha expandido a un ritmo del orden del 15 al 17% anual, alcanzando en 1984 18.900 millones de rupias, o sea algo más de 1.000 millones de dls.
- La estructura de la producción ha sufrido sensibles modificaciones:
 - la participación de las telecomunicaciones en el producto total ha disminuido (25% en 1973, 19% en 1983), de la misma manera que la del material de defensa (14% en 1973, 9% en 1973, 16% en 1983) y componentes (22% en 1973, 16% en 1983)
 - otros subsectores han incrementado su participación, tales como el material de informática y de control industrial (9% en 1973, 24% en 1983) y la electrónica de consumo para exportación que alcanza casi 30% de la producción total.
- Las exportaciones han aumentado entre 1970 y 1983 a un ritmo superior al 20% anual, esencialmente a partir de la zona especial de Santa Cruz que asegura casi dos tercios de las ventas en el exterior (las exportaciones totales en 1983 llegaron a 1145 millones de rupias). Fuera de los productos de Santa Cruz la principal actividad exportadora fue el software (con 170 millones de rupias).
- Las importaciones se mantuvieron en valores equivalentes a 35% de la producción local total. El déficit comercial en 1983 fue del orden de los 3.500 millones de rupias, o sea más del 25% de la producción.
- En lo relativo a tecnologías, los avances de la industria local han sido significativos pero insuficientes para limitar el rezago frente a los países industriales:
 - los fabricantes locales han incorporado recientemente los componentes LSI a su cartera de productos
 - la industria local de telecomunicaciones se dispone a comercializar una central de conmutación telefónica digital de mediana capacidad

- la multiplicación de los acuerdos de cooperación tecnológica ha permitido el mejoramiento de la cartera de productos de la informática local, notoriamente desactualizada hasta hace algunos años
- las capacidades de diseño de componentes y sistemas informáticos se han acrecentado y extendido, en gran medida gracias a los programas de cooperación entre las empresas, públicas en su mayoría, y distintos laboratorios y centros de investigación oficiales.

Para los próximos años, la programación pública prevé la profundización de las medidas de liberalización ya adoptadas con el objeto de acelerar la baja de los precios de los productos locales y mejorar su calidad técnica. Según las estimaciones públicas la producción total debería crecer hasta 1990 a un ritmo próximo al 40% anual, lo que supondría inversiones de casi 30.000 millones de rupias en los próximos cinco años.

Las prioridades del sector público en materia de inversiones son:

- las telecomunicaciones
- la industria aeroespacial
- los componentes de alta integración

Mientras que la industria privada se reservaría:

- los bienes de consumo electrónico
- los componentes pasivos
- y los materiales periféricos y de microinformática

En este contexto el papel del sector privado sería considerablemente revalorizado puesto que según las estimaciones públicas su participación en la producción total superaría en 1990 el 50%.