

B.4140  
B1P

136562  
PUBLICACION DEL CENTRO DE ESTUDIANTES DE

CIENCIAS ECONOMICAS PARA LA LIBERACION NACIONAL

CECELN

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

Profesor Emérito Dr. ALFREDO L. PALACIOS

TEORIA DE LA DECISION

### POLITICA NACIONAL DE COMPUTACION

POLITICA NACIONAL  
DE COMPUTACION:

Mesa redonda organizada por la  
Secretaría de Ciencia y Técnica  
de la Universidad Nacional del Sur  
3-4 setiembre 1973



136562  
B.4140  
B1P

Donación CECELN  
Valor aprox. \$ 2

CATALOGADO

### TEMARIO DE LA REUNION

- 1 - Optimización de los recursos existentes:
  - a) humanos
  - b) mecánicos
  - Vida útil moderna
  - ¿Hasta dónde debe seguirse el ritmo de sofisticación extranjera?
- 2 - Futuro de la producción de computadoras nacionales - Evaluación de los problemas más apremiantes y de los peligros más probables en la actualidad.  
Una computadora argentina ¿cuál y para qué?
- 3 - Formación de recursos humanos:
  - a) en lenguaje
  - b) en electrónica
  - c) en operación

## Palabras de introducción pronunciadas por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Sur

La Universidad Nacional del Sur ha convocado a esta reunión para provocar el acercamiento de los interesados y responsables en las áreas vinculadas a la computación en el país, a los efectos de discutir problemas, evaluar pautas y establecer prioridades que permitan determinar las bases para la implementación de una política nacional de computación, en sus aspectos de investigación, desarrollo y producción.

Entendemos que el carácter de la reunión no debe quedar en el aspecto meramente técnico, sino que tomará como punto de partida básico la cuestión política, en el sentido de que el quehacer tecnológico se convierta en una herramienta para la liberación nacional.

Por otra parte, ni el momento político, ni la anarquía en materia de computación que amenaza convertirse en caos, permiten seguir perdiendo tiempo y esfuerzos en vanas reuniones sin consecuencias.

Estamos convencidos, por el contrario, que, con el concurso de todos los presentes, esta ha de resultar una reunión sumamente provechosa.

Los recursos mecánicos existentes en el país, aunque de capacidad y técnica demasiado dispersas, deberían alcanzar para cubrir nuestras necesidades actuales.

En su pésimo aprovechamiento reside uno de nuestros mayores problemas. Una computadora moderna, cuyo costo promedio supera los 1.000 nacionales el minuto, debe funcionar un mínimo de 20 horas diarias durante 6 y hasta 7 días de la semana.

El país no puede permitirse el lujo de tener paralizadas inversiones semejantes, más de la mitad de su tiempo

útil, ni ocupadas para interminables pruebas de programas, con las cuales se pretende compensar por un lado la poca responsabilidad de los recursos humanos involucrados en el tema, y por otro, su muy deficiente preparación a manos de las compañías vendedoras.

La constante renovación de equipos, por otros, en teoría más modernos, pero sobre todo más sofisticados, hace que no aprovechemos la vida útil de una computadora debidamente, lo cual se pretende obviar haciendo contratos de alquiler leoninos con amortizaciones para el vendedor en cuatro o cinco años, cuando debiera ser por lo menos diez o doce años. Por otra parte hemos entrado en la pendiente peligrosa de adquirir, por ejemplo, un equipo totalmente sobredimensionado para permitir una multiprogramación y justificar luego esa multiprogramación dando el equipo de que se dispone.

Esta pseudo optimización y otras como "time-sharing" e intercomunicaciones, probablemente sean, salvo excepciones, innecesarias y muy costosas para nuestro país y no tenemos por qué copiar el ejemplo extranjero.

El futuro lo debemos elaborar nosotros, en base a nuestras necesidades reales y con nuestra tecnología que seguramente resultará suficientemente elaborada para acometer la empresa.

Y preguntamos:

¿Es correcto suponer que nuestras necesidades en un futuro próximo están en el orden de las 1.500 a 2.000 computadoras medianas (del tipo IBM 360/30 de 32 K, NCR Century 200, Burroughs 2500) para trabajos de gestión, planes de producción, administración en general y docencia, y varios miles de muy pequeñas computadoras para control de máquinas y flujos de producción, lo que daría un

promedio para las medianas de una cada 12.000 habitantes, siendo algunos promedios extranjeros de hasta una cada 3.000 habitantes?

¿Cuáles son nuestras posibilidades de exportación, dentro de un Tercer Mundo al cual ingresamos?

Y por otra parte ¿cuáles son los riesgos constantes de la situación actual y cuál es nuestro grado de dependencia?

En caso de producción nacional ¿hasta dónde seguiríamos dependiendo de la importación de ciertas materias primas claves?

La formación de amplios recursos humanos en lenguaje y en operación especialmente, debe tender ante todo a la desmitificación de todo lo concerniente a computación.

Probablemente sea mucho más importante para ello una buena formación filosófica y psicológica que otra matemática y económica.

Estos hombres que pretendemos formar, no deben dejarse arrastrar por normas absurdas ni menos tratar de imponer ellos normas tiránicas.

Deben saber plantear y replantear los problemas aparentemente más complejos, hasta encontrar soluciones cada vez más sencillas. Deben comprender y hacer comprender que una computadora en su trabajo de decisión, devuelve, como un espejo, toda la fuerza humana o toda la frialdad mecánica con que ha sido alimentada, siendo pues el fiel reflejo del valor, especialmente humano, de quienes la proyectaron y la programaron.

Hemos querido plantear algunas cuestiones básicas; no dudamos que surgirán muchas otras en el curso de la discusión y confiamos en que sabremos encontrar las respuestas adecuadas.

En nombre de la Universidad del Sur, damos la bienvenida a todos los presentes, agradeciendo el esfuerzo que ha significado su concurrencia, y deseándoles un trabajo fructífero.

## I. Política general

La aparición de los equipos computadores electrónicos promueve en la década de 1960, con su uso generalizado, cambios de singular importancia en la prestación de servicios, en la investigación científica y técnica y en los procedimientos y métodos aplicados a la producción de bienes y a la utilización de recursos, aunque también, como otros productos del avance tecnológico que caracteriza a nuestra era, pueden prestar lamentables servicios, generando desocupación y colaborando en las guerras contra los pueblos que luchan por su liberación.

Veamos algunos datos que pueden ilustrar la importancia alcanzada por esta actividad: para 1980 el valor del parque de computadoras de los EE. UU. será aproximadamente el 10 % de su producto bruto (cerca de 80.000 millones de dólares estadounidenses). Otro índice: el desarrollo de la industria de la informática podrá hacia 1975 traducirse, en los Estados Unidos, por una facturación que representará un 2 % del PBN, facturación que sobrepasará la del sector automotor. Los porcentajes de aumento del parque computacional de la mayoría de los países oscila alrededor de valores cercanos al 20 % anual.

Nuestra condición de país dependiente en materia de computación ha impedido el establecimiento de una política nacional; esto, ayudado por las técnicas de comercialización, los elevados gastos necesarios para el desarrollo de tecnología propia y una penetración cultural pronunciada, permiten a las empresas proveedoras de equipos, mantener a nuestro país en una dependencia total y absoluta, en el campo de la sistematización de datos.

Esta situación seguirá perdurando hasta que los recursos existentes o a incorporarse, en equipos computadores, sean puestos al servicio de las necesidades del pueblo, mediante la fijación de políticas nacionales que tiendan a cortar los lazos de dependencia técnica y cultural con el imperialismo dominante.

En el marco de este replanteo que intenta sacar al país del atraso y la dependencia, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar sin duda importante. Un plan de gobierno debe incluir, entonces, no sólo un sistema nacional de planeamiento sino también una política nacional de ciencia y tecnología en función de los objetivos que el país se dé en los planos económico, social, cultural, sanitario, etc.

Uno de los aspectos fundamentales de la informática, a nivel nacional, es la magnitud de las inversiones que se requieren, así como los altos costos operativos. En nuestro país hay instalados cerca de 500 sistemas, por un valor que supera los 130 millones de dólares. Y si bien ha habido una seria retracción en los últimos años, el mercado aquí también crece entre un 15 y un 20 % anual, lo cual da una idea de la cantidad de dinero que el país invierte en este rubro. Téngase en cuenta además que una gran parte de ese dinero se va en divisas, dado que se importa casi la totalidad del material de computación.

En la operación de estos equipos puede estimarse que el país gasta, mensualmente, más de 2 millones y medio de dólares, aunque no hay ningún estudio hecho al respecto. Según estudios realizados por expertos internacionales en países desarrollados que midieron el éxito o fracaso de la aplicación de computadoras a problemas administrativos y contables en función de los objetivos propuestos original-

mente para las computadoras consideradas, un 40 % había obtenido resultados apenas marginales, otro 40 % de las instalaciones resultaron verdaderos fracasos (insistimos en comparación con los objetivos previstos) y solamente un 20 % había registrado pleno éxito. Esto sucedió en países de gran adelanto en la aplicación de estas técnicas. Suponer, con optimismo, un nivel similar de aprovechamiento de los equipos en nuestro país, nos lleva a concluir que cerca de 100 millones de dólares fueron invertidos sin ventajas apreciables.

Con estas cifras y considerando la actual situación del país, cuesta estar de acuerdo con el informe redactado en 1970 por el entonces CONACYT, para el que el "parque del país no alcanza la magnitud adecuada para evitar el creciente distanciamiento científico-tecnológico respecto de países más evolucionados y aun tampoco para la política de desarrollo nacional". En cambio, dice bien el informe, que el crecimiento del parque "no responde a un plan coherente y coordinado", aunque sostiene que el ritmo de crecimiento está marcado por la agresividad en la política de venta de las empresas proveedoras.

Se trata, entonces, de planificar la utilización del parque disponible y regular su crecimiento en función de los objetivos de desarrollo previstos a nivel nacional.

De dicha inversión, las  $\frac{3}{4}$  partes son divisas que salen del país. Estas divisas permiten subsidiar, con el esfuerzo de todos los argentinos, los altos costos de investigación y desarrollo que las potencias imperiales, productoras de estos equipos, invierten para satisfacer sus necesidades en la materia.

Producto de esas investigaciones es la aparición de nuevos modelos que

convierten los anteriores en rápidamente obsoletos, muchos años antes del fin de su vida útil. Su reemplazo indiscriminado sólo conduce a aumentar la dependencia y amortizar los costos de la metrópoli, permitiéndoles continuar con la implementación de esta política.

La búsqueda de la "última palabra" en el desarrollo tecnológico aplicado a la estructura de servicios, mientras la estructura de producción permanece en un atraso relativo pronunciado respecto a aquélla, es sólo una de las facetas de la situación dependiente de nuestra patria. Esta dependencia se ve fomentada por el alto grado de desarrollo alcanzado en los países productores de computadoras, lo que desalienta los proyectos de desarrollo en los países dependientes.

La falta de una estructura normativa y de control centralizada, tanto en el aspecto ciencia y técnica, como más particularmente en computación, facilita múltiples fisuras por donde se filtran incoherencias además de posibilitar eventuales irregularidades administrativas.

El imperialismo asegura el cumplimiento del papel asignado a las colonias, mediante la inserción de las empresas comercializadoras de equipos dentro del sistema, de tal manera que en muchos casos, la contratación de una máquina y su configuración, surgen como consecuencia de una necesidad ficticia para implementar aplicaciones diseñadas por sus "especialistas".

Como el Estado es además, principal cliente, se deja en manos de esos especialistas, peligrosos resortes que pueden manejar discrecionalmente.

Los lazos de dependencia creados, hacen perder al país la capacidad de decisiones autónomas, ya que si razones de índole política se cortan los suministros exteriores, fundamen-

talmente de origen norteamericano, el país podría llegar a sufrir, de no alterarse la política actual, un colapso administrativo e industrial a corto plazo que pondría en grave riesgo la seguridad nacional y la continuidad en la prestación de numerosos servicios sociales.

Frente a esta situación el Estado, a pesar de ser el usuario más importante de servicios de computación, con los equipos más potentes instalados, no ha estructurado una política nacional en computación y sistemas, resultando inexistentes la coordinación entre organismos y empresas estatales en cuanto a contratación de equipos, su utilización y desarrollo en común de sistemas.

La política de los gobiernos en los últimos años, en cuyo transcurso se produjo el elevado crecimiento a que hicimos referencia, fue "dejar hacer". Como consecuencia, la única política imperante en la materia, era la impuesta por las empresas proveedoras, agudizando de esta manera nuestra dependencia.

Fruto de esta actitud es el panorama que presenta la computación de datos en nuestro país:

a) *Crecimiento desordenado e inarmónico*

En el área del Estado, a pesar de un intento de control ensayado a partir de 1967, las instalaciones de computadoras y la utilización de las ventajas de la técnica han crecido desordenadamente, sujetos al poder circunstancial de los organismos y/o empresas que los requirieron. No sólo no obedecieron a ningún plan previsto, sino que la proliferación de modelos, tamaños, diversidad de calidad de personal, constituyen un mosaico en el que, fuera del intento de utilizar "computación" es muy difícil reconocer rasgos comunes.

### *b) Bajo rendimiento del parque instalado*

Se expresa con la existencia de instalaciones con:

- bajo porcentaje de horas/máquina utilizadas.
- pocas aplicaciones implementadas, la mayoría según esquemas similares a los utilizados en equipos de generaciones anteriores.
- poca utilidad de los resultados obtenidos.

### *c) Gran influencia de las empresas proveedoras de equipos*

Esta influencia se detecta tanto sea a nivel de elaboración de proyectos de equipamiento y sistemas, como de selección y capacitación de personal de las instituciones y aun en el nombramiento de los directivos de los mismos.

### *d) Desaprovechamiento del potencial humano existente*

El rápido avance tecnológico en el área que se ha producido en poco más de una década, no se ha correspondido con un similar ritmo de producción por parte de las Universidades, de graduados adecuadamente preparados en la especialidad y menos aún por la utilización por parte de las organizaciones estatales, de esos graduados.

Toda esta situación se traduce en la elaboración de sistemas que sirven a la estructura y sostén del régimen imperante, donde las decisiones están en manos de élites, sin participación de los trabajadores, manteniéndose el secreto empresarial sobre las áreas fundamentales; se crea así una imagen mítica de la computación, de sus alcances y dificultades, que pretenden justificar los altos precios de los equipos, desalentar las posibilidades de desarrollo independiente y asegurar la continuación de nuestro sometimiento técnico y cultural.

Ante esta situación se impone, entonces, la elaboración de un plan y una política nacional en materia de computación. Esta necesidad ha sido señalada ya como recomendación para los países llamados "en vías de desarrollo" por las Naciones Unidas, en dos informes del Secretario General, uno de 1970 y otro, continuación del anterior, de 1972. Estos informes fueron preparados por un grupo de expertos del mejor nivel internacional, cuyas conclusiones y recomendaciones entendemos merecen ser tenidas en cuenta.

Una primera conclusión, que por otra parte da la tónica de ambos informes, es la de que es mejor no instalar una computadora, antes que instalarla y no estar en condiciones de utilizarla en forma efectiva. Esto subraya la necesidad de capacitar a quienes deberán usarla, así como instalarla cuando y donde sea realmente necesario.

Permitásenos citar aquí las recomendaciones de esos informes de las Naciones Unidas.

*Recomendación 1:* Dado que la tecnología de computación, cuando se la aplica correcta y apropiadamente, puede contribuir significativamente a acelerar el ritmo y mejorar la dirección del desarrollo económico y social deseado en los países (en desarrollo), recomienda que cada país en desarrollo elabore una política nacional amplia, coherente con sus objetivos nacionales, para la aplicación de la tecnología de computación.

*Recomendación 2:* La política de aplicación de la tecnología de computación antes citada, debe ser entonces coordinada cuidadosamente con los planes de los demás sectores interesados.

*Recomendación 3:* Los objetivos de esta política deben ser estudiados cui-

dadosamente y deben establecerse metas realistas, tanto a corto como a largo plazo, con un adecuado orden de prioridad.

*Recomendación 4:* Alentar el desarrollo de algunas áreas de aplicación, especialmente seleccionadas.

*Recomendación 5:* Alentar el crecimiento de proveedores locales económicamente viables y competitivos en las áreas de servicios, implementación física y por programa (habitualmente llamadas *Hardware* y *Software*).

*Recomendación 6:* Alentar el uso de computación en la administración y dirección, sólo en aquellas aplicaciones en las que los beneficios para el país puedan ser asegurados.

*Recomendación 7:* Tanto el costo de cada computadora como la transferencia de tecnología que la misma pueda implicar, deben ser considerados cuidadosamente ante cualquier adquisición de computadoras.

*Recomendación 8:* Al formular una política, se debe dar prioridad al interés de los usuarios que deben ser alentados a expresar sus propias prioridades en lo que hace a equipo, servicios y personal.

*Recomendación 9:* La política de computación debe ser implementada al mayor nivel dentro del gobierno.

*Recomendación 10:* Para asegurar una implementación exitosa, deberán proveerse simultáneamente los recursos adecuados.

Diversos países han puesto en práctica estas recomendaciones en general con resultados positivos. La forma es distinta en cada caso: en Argelia, es responsabilidad de un "Comisionado General"; en Cuba, de la Academia de Ciencias; en Chile, de la Empresa Nacional de Computación. Los países in-

dustrializados de Europa también han encarado formas propias de implementación de políticas nacionales; un Comisionado Nacional para la informática en Francia; empresas privadas con apoyo estatal, en otros países.

## PAUTAS PARA UNA POLÍTICA NACIONAL

El objetivo a largo plazo debe ser aprovechar al máximo la potencia que brinda esta poderosa herramienta que es la computación, a efectos de lograr un mejoramiento del aparato administrativo y de gestión del Estado.

A corto y mediano plazo se trata de obtener un racional aprovechamiento del equipo existente, y un ordenado desarrollo futuro del mismo que tenga en cuenta las posibilidades nacionales de producción de implementación física y por programa, todo ello dentro de un marco de independencia respecto de las empresas proveedoras de equipos.

El factor básico de la política que se propone, es un ente, que ubicado al mayor nivel posible dentro del gobierno, realice las funciones de coordinación, planeamiento, desarrollo y control que se describen más adelante.

El ente actuará dentro de la Administración Estatal, como neutralizador de la influencia de las compañías proveedoras de equipos, canalizando el aporte de la Universidad en los aspectos de desarrollo, promoviendo una dinamización y suministrando apoyo a los centros de cómputos de las organizaciones integrantes.

A efectos de evitar en lo posible la burocratización del ente, se tratará de constituirlo con un número reducido de profesionales y expertos, recurriendo para la realización de sus funciones al aporte, para temas específicos y con plazos determinados, de los Institutos Universitarios y de las propias organizaciones. Por ejemplo, el desarrollo de

ciero paquete de implementación por programa puede ser encargado a un grupo de investigación de una Universidad y la elaboración de normas, puede realizarse a través de una comisión integrada con especialistas de los principales centros de cómputos del país.

De esta manera se provocará incluso una mayor comunicación de los organismos entre sí y con las Universidades, evitando la situación actual en que los organismos de computación son compartimientos estancos cuyo medio de intercomunicación más fluido es la empresa proveedora de equipos.

La eficacia del ente dentro de este campo, quedará ligada a las soluciones que se brindan, a través de otros elementos, a los aspectos que a continuación se mencionan:

a) Informática del gobierno: mientras que la computación hace al problema de cómo procesar mejor la información, este aspecto se refiere al de qué información debe ser procesada. A nivel de gobierno, tal vea sea el Instituto Nacional de Estadística y Censos el organismo que deba conducir este aspecto, por lo que puede ser conveniente que el ente propuesto esté en estrecha relación con el mismo.

b) Relaciones laborales: se refiere a los problemas de definición de tareas, dependencia y sueldos del personal de computación de la administración pública.

c) Capacitación y formación profesional: Este aspecto hace a la necesidad de formación de profesionales y expertos a diferentes niveles, y al establecimiento de las condiciones para cada nivel.

## FUNCIONES DEL ENTE PROPUUESTO

Elaborar la política general de contratación de equipos de computación,

a cuyas normas deberán ajustarse las organizaciones del Estado y adecuarse las empresas privadas e incluso actuar como negociador representativo del Estado y normativo de las empresas privadas, ante las empresas proveedoras de equipos.

Elaborar un plan de desarrollo del sistema de computación del Estado, el que deberá tener en cuenta la política nacional de producción de elementos de computación y encarar aspectos tales como inversiones, niveles y características de equipos, compatibilidad de sistemas, recursos humanos, facilidades de telecomunicaciones requeridas, etc.

Planificar el uso de los recursos existentes de acuerdo a las reales necesidades del país. Optimizar el uso de esos recursos a través de un mejoramiento cualitativo y cuantitativo de la utilización de los equipos disponibles que deberá ser alcanzado, inclusive redistribuyendo geográficamente el parque existente antes que adquiriendo nuevos equipos.

Aprobar los planes de equipamiento de las distintas organizaciones, los que deberán encuadrarse dentro de las normas de contratación indicadas y del plan de desarrollo del sistema de computación del Estado.

Encarar y coordinar la realización de desarrollos de implementación por programas y física o sistemas que hagan al mejor uso de los equipos por parte de las organizaciones, para lo cual contará con el apoyo de especialistas propios de las organizaciones interesadas y de las Universidades.

Elaborar normas que permitan un alto grado de compatibilidad en el uso de recursos de computación dentro del área del Estado.

Elaborar normas que permitan estadísticas y estudios comparativos de recursos materiales y humanos, así como

13356  
de su uso en el ámbito, tanto de las Empresas Privadas como del Estado.

Mantener un centro de documentación técnica y un censo permanente de recursos humanos, de material y normas de operación.

Mantener información actualizada sobre equipamientos y aplicaciones implementadas.

Realizar un control de eficiencia de las instalaciones (éste puede ser realizado por un organismo de auditoría del Estado).

## 2. Política tecnológica

Todo proceso de liberación nacional debe imprescindiblemente incluir su faz de liberación tecnológica. En el caso particular de computación, esto implica la existencia de un sistema nacional de desarrollo e investigación en el área que cubra tanto los aspectos de la implementación física como de la implementación por programa integrando con el sector productivo correspondiente que a partir de pautas políticas definidas marque el camino de independencia tecnológica en la especialidad.

Dado que es posible prever la utilización de computadoras como elementos auxiliares pero indispensables en numerosas ramas de la actividad productiva, se puede afirmar que casi todo el conjunto de la industria del país no será verdaderamente nacional e independiente mientras siga sujeto al exterior para su equipamiento en materia de cálculo y control automático.

Distintos estudios realizados hasta el presente permiten detectar la existencia en el país de una necesidad de equipos de potencia y capacidad variada, en el terreno de la gestión de la medicina y pequeña empresa, del control de procesos, comunicaciones, con-

trol numérico de máquinas herramientas, etc., que en general pueden ser abiertos por sistemas implantados alrededor de minicomputadoras.

En el momento de escribir este informe, se acepta generalmente que el término minicomputadora denota un sistema de computación automática de programa almacenado, con una memoria primaria mínima de alrededor de 4.000 caracteres, con un costo de Unidad Procesadora Central no mayor de 10.000 dólares USA, que acepta el agregado de otros niveles de memoria y equipos periféricos, la diferencia esencial con una calculadora de escritorio.

Entendemos que una máquina de este tipo, de propósito general, que optimice no una aplicación determinada sino el espectro más amplio de aplicaciones de interés nacional que reclaman solución, debe ser el primer paso de implementación tecnológica que se encare.

Este sistema, que debe ser el punto de partida de desarrollos futuros, tendrá que poseer una concepción modular tal que posteriormente puedan implantarse sistemas de mayor capacidad operativa, formando bancos compuestos por los módulos básicos. De tal manera se logrará que ese primer paso satisfaga la mayor parte de las necesidades inmediatas, sin dejarse seducir por proyectos deslumbrantes que no sólo serían de realización difícil sino que desembocarían en productos sobredimensionados.

No obstante, es aconsejable que los desarrollos nacionales, aunque apuntando en un principio, a sistemas de tamaño reducido, incorporen características hasta hace poco privativas de los grandes sistemas: memorias virtuales, multiprogramación, tiempo compartido y acceso remoto, los que son algunos ejemplos de características que necesitan una implementación física re-

ativamente pequeña y poco refinada y pueden lograrse con adecuados medios de programación cuya única materia prima es la materia gris de quienes los desarrollan. Esto implica que el desarrollo de sistemas eficientes no puede lograrse sino por una contribución armónica y equilibrada de ambas implementaciones, física y por programas. La industria privada nacional exhibe como logros importantes, en el campo específico de los medios de cálculo, el desarrollo y comercialización con éxito de calculadoras de escritorio y en el campo de aplicaciones, el desarrollo de sistemas completos de control que aunque usaron computadoras importadas como componente fueron, como concepción de sistema, integralmente nacionales. No es extraño que quienes condujeron esas experiencias provinieran de grupos de trabajo radicados previamente en Universidades Nacionales, en las cuales se desarrollaron por primera vez en el país equipos digitales de complejidad significativa. Esta experiencia industrial, sumada al hecho de que aún subsistan en nuestras Universidades algunos grupos de nivel internacional en ciertos aspectos del diseño de sistemas de computación, no dejan dudas de que el país está técnicamente maduro para atacar el diseño, desarrollo y fabricación de mini-computadoras en sus dos vertientes de implementación.

Dado que la experiencia indica que intentos privados aislados, o bien pueden no responder a los intereses nacionales o bien corren el grave riesgo de ser absorbidos, luego del esfuerzo inicial nacional, por compañías multinacionales, recomendamos como filosofía general que el Estado ejerza un efectivo control regulador y director del área a través del ente propuesto en el capítulo sobre Políticas Generales y, en forma directa, su eventual participación en el proceso de producción.

Creemos imprescindible además recuperar para los verdaderos intereses del país toda la experiencia y capacidad humana disponible y ahora parcialmente dispersa o integrada a intereses extranacionales.

Por todo lo anterior y porque consideramos también imprescindible evitar la superposición de tareas en detrimento de los muchos objetivos a lograr, y dada la limitada disponibilidad de recursos, proponemos:

1) La creación de un centro de Tecnología de Computación, integrado en el Sistema Nacional de Ciencia y Técnica, en estrecha relación con el ente propuesto en el capítulo de Políticas Generales, que respetando la individualidad y legítimos intereses de las instituciones a él asociadas, permita una efectiva coordinación, a nivel nacional, de los esfuerzos que se hagan en investigación básica y en desarrollos, tanto en la implementación física como en la implementación por programa. Deberá cuidarse, además, que esos esfuerzos estén canalizados en proyectos de interés nacional.

2) La integración vertical de la industria de componentes y equipos periféricos de sistemas de computación, por medio de una adecuada promoción. La elección de tecnologías deberá ser acorde con la capacidad de desarrollo del sector productivo involucrado.

### 3. Política educacional

#### *1 -- Situación de la enseñanza de computación en el país*

La enseñanza de técnicas vinculadas con el campo de la computación presenta un aspecto multisacátilo, lleno de carencias, superposiciones y desorganizaciones.

La misma se da a través de diferentes organizaciones:

a) Empresas proveedoras de equipos:

Las empresas proveedoras de equipos forman personal técnico a nivel de los llamados analistas de sistemas, programadores, operadores, etc. Para ello seleccionan personal de la institución en la que se instalará una máquina, se lo instruye en sus escuelas, se diseña el sistema administrativo para adaptarlo a la máquina que se vende, se asesora a los programadores y se provee el apoyo para que la máquina funcione.

Se crea así un técnico de la compañía vendedora, ligado psicológicamente a ella y que acepta dogmáticamente la información que se le suministra, con dificultades para tener una visión más amplia de los sistemas o posibilidades de aplicación.

b) Universidades:

Se observa en la mayor parte de los centros del país, un crecimiento anárquico y desproporcionado que, tratando de encauzar una demanda exageradamente promovida, no fundamentada en las reales necesidades del país, crea carreras y títulos en cantidad y formación adecuada. Esta situación repercute en la falta de profesores con sólida formación básica que estén dispuestos a adaptarse a una política nacional independiente.

c) Otros centros de enseñanza:

En los últimos años han surgido numerosos institutos privados que con la promesa de un brillante porvenir con poco esfuerzo atraen a numerosas personas a las que finalmente se les da poca o ninguna formación, generando frustración y desilusión en los estudiantes.

Para revertir estas situaciones es necesario crear un polo a nivel nacional para el desarrollo de personal técnico

y docente, información bibliográfica, etc., que plantea una clara opción a la situación actual, creando una cultura computacional nacional. A tal fin, se propone para los distintos sectores, las siguientes políticas:

1. — Las Universidades deberán asumir un papel preponderante en la formación de profesionales en las distintas ramas de la informática, para lo cual establecerán planes de estudio en diferentes facultades. Se cubrirán las áreas de Ingeniería de Computación, Ciencias Básicas de la Computación, Programación Superior, Computación Científica, Análisis de Sistemas y se coordinará con otras especialidades la enseñanza de la Computación para que ésta sea una herramienta útil.

2. — Enseñanza Secundaria:

Se considera que la enseñanza de la Computación debe comenzar a nivel de la escuela secundaria, abarcando los aspectos formativos y la formación de técnicos en Computación, por ejemplo a través de las Escuelas Industriales.

En tal sentido, será necesario establecer la coordinación entre las Universidades y los organismos de Enseñanza Media para lograr:

- a) La capacitación del personal docente de las escuelas secundarias.
- b) Investigar y evaluar la realización de experiencias pedagógicas que permitan la formación masiva de alumnos.

3. — Las Universidades manifiestan su firme vocación y decisión de participar activamente a través de sus grupos de trabajo e investigación operativa en el desarrollo de los métodos y técnicas para las aplicaciones de interés nacional.

Se considera que las matemáticas aplicadas a la estadística, investigación operativa y modelos, encuentran en la

computación la herramienta imprescindible para crear la solución de estos problemas.

Asimismo, el desarrollo de la tecnología de computación encontrará en las ciencias básicas de la computación los métodos adecuados para su implementación eficiente.

La formación de los profesores en las diferentes ramas de la computación surgirá de estos grupos, complementados con la realización de seminarios e intercambio interuniversitario para conseguir un máximo aprovechamiento de los escasos recursos humanos disponibles.

Se coordinarán las actividades con otros entes del Estado como Ministerios, Empresas del Estado, Institutos Tecnológicos, etc., entroncándose en un Plan Nacional de Computación que considere los esquemas regionales teniendo a crear mecanismos para las discusiones y soluciones conjuntas de los problemas, evitando superposiciones.

4. — Se estudiarán los medios para asegurar la participación estudiantil en los planes de investigación de las Universidades, de modo de evitar la formación puramente académica, sin por ello descuidar su formación básica, entrenándolos desde el comienzo de la carrera en la utilización del método científico a través de la resolución de problemas reales, permitiendo su integración con la realidad nacional.

#### 5. — Divulgación a otros medios:

Se estudiarán las formas para realizar tareas de divulgación a los medios profesionales, sindicales, políticos, etc., a fin de mostrar las posibilidades, alcances y limitaciones de la computación en diferentes áreas de acuerdo a la Política Nacional de Computación definida.

#### 6. — Cursos de capacitación técnica

para instituciones que implementen un sistema por computadora.

A fin de evitar que las compañías proveedoras monopolicen la capacitación de los futuros encargados de implementar aplicaciones por computadora, se preverá la capacitación de los mismos, mediante cursos formativos que amplien el conocimiento parcializado que actualmente reciben.

#### Recomendaciones

Los integrantes de la Mesa Redonda sobre Política Nacional de Computación consideran que existen ciertos temas que, si bien caen dentro de las funciones del ente propuesto, pueden encararse antes de su creación por parte de algunas Universidades Nacionales.

En particular recomienda:

- que la Universidad Nacional de Buenos Aires estudie la creación y funcionamiento de una Biblioteca Nacional de Programas de Computación con el fin de mantener un archivo permanente de las características de los programas elaborados por los distintos organismos públicos y privados del país;
- que la Universidad Tecnológica Nacional prosiga las tareas ya iniciadas de relevamiento de equipos de computación instalados en el país;
- que en la Universidad Nacional del Sur se constituya una Secretaría Permanente de Política Nacional de Computación con el fin de coordinar las distintas actividades propuestas y, en particular, convocar periódicamente a especialistas para profundizar distintos puntos de la política propuesta;
- que la próxima reunión se dedique fundamentalmente a la discusión de planes de estudio y métodos de formación y difusión;
- que en las reuniones a convocarse se invite particularmente a representantes de organismos gubernamentales.