

# POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA

*Rainer J. Puvogel\**  
*Capitán de Corbeta RN.*

Quienes se desempeñan profesionalmente en la especialidad de ingeniería electrónica ya están acostumbrados a los continuos, violentos y audaces progresos en la tecnología y en las ciencias de la computación. Al familiarizarse con estos sucesivos avances, les surgen a estos profesionales inevitablemente algunas preguntas: ¿Cuándo estarán disponibles en nuestro país estas espectaculares novedades? y ¿Cuáles podrían ser los beneficios y los perjuicios ocasionados a nuestro país si estos avances se adoptan sin una adecuada planificación y control?

Tanto la literatura general como la especializada están difundiendo ampliamente estos continuos avances de la informática, y por ello se enumeran aquí sólo algunos casos específicos donde su aplicación está causando mayor impacto, como ser:

- Automatas con sensores visuales y controles adaptables;
- grabación-reproducción de señales de televisión en discos compactos;
- salvataje de satélites orbitales de telecomunicaciones;
- construcción de bombarderos con escaso perfil de radar;
- uso de la resonancia nuclear magnética para diagnóstico médico no-invasivo;
- posibilidad de un corazón artificial con fuerza motriz electrónica;
- conmutación automática y simultánea de voz y datos;
- radiotelefonía celular móvil para vehículos y personas;
- estaciones de trabajo de ingeniería, en reemplazo de los tradicionales instrumentos de medición;
- diferentes nuevas clases de memorias para computadores;
- etcétera.

Pero, sin duda, el avance más conocido que se ha observado últimamente ha sido la proliferación y las increíbles posibilidades que ofrece el llamado "computador personal", cuya versatilidad, velocidad de funcionamiento y capacidad de procesamiento han sobrepasado con creces los pronósticos más optimistas de hace sólo unos pocos años<sup>10</sup>. Quienes visitaron la última exposición FISA-85 habrán podido apreciar la variedad de equipos y logicales que ofrecían el medio centenar de empresas proveedoras que estaban representadas.

En las revistas especializadas de ingeniería ya se describen computadores personales que se están usando en países más desarrollados y que, según los avisos comerciales, exhiben memorias principales de más de un Megabyte, tienen procesadores de 32 bits, operan con una velocidad de proceso de varios millones de instrucciones por segundo, y vienen con un disco fijo incorporado de varias decenas de Megabytes de capacidad, pantallas planas, vasta cantidad de productos de programación, fuente de poder recargable,

y todo esto inserto en un bolsón portátil de 6 kg de peso. Para 1986 ya se ha anunciado que se comercializarán microprocesadores "Intel 80368", de 32 bits, con 4000 MB de memoria directa, y direccionamiento para 64 millones de MB de memoria virtual.

Vale la pena recordar que hace apenas diez años aparecieron a la venta en Chile las calculadoras electrónicas de bolsillo, y que su uso cotidiano en la Escuela Naval se inició hace sólo siete años. Ya es dable observar en Chile a alumnos de ingeniería que usan calculadoras de bolsillo que más bien debieran denominarse "computadores de bolsillo", pues exhiben una memoria directa (RAM) útil de 33 KB y permiten usar varios lenguajes. En el presente año 1985, la Universidad Católica de Chile ha comenzado a implantar un proyecto de extensión intramuros de la informática que ha sido bautizado con el nombre de "Crisol". En su primera etapa, este proyecto contempla instalar y distribuir a través de todas las oficinas académicas y administrativas, la cantidad de 600 computadores personales, con la intención de que estos equipos se usen en el trabajo cotidiano, como quien hace uso del teléfono.

Todo este auge técnico podría, sin embargo, llegar a perturbar en forma inconveniente algunos aspectos laborales en nuestro país en caso que no se cuente con una política adecuada que regule el funcionamiento global de la informática. Esta política, nacional y oficial, tendría que abarcar, entre otros aspectos, una legislación especializada, una orientación de mercadeo, normas sobre propiedad intelectual de productos de programación, utilización en el área educacional en todos sus niveles, normas de equipamiento en empresas fiscales, aspectos de soberanía y seguridad nacional, apoyo a la investigación y desarrollo científicos, y lineamientos para llegar a una integración tecnológica con otros países más desarrollados en este campo.

Después de las primeras y breves normas publicadas en 1975, bajo el título de "Política Nacional de Informática"<sup>11</sup>, y que tuvo un carácter más bien promocional, se ha avanzado muy poco en los últimos diez años en este campo normativo tan dinámico. En todo caso, ya existe conciencia de que este tipo de política nacional no sólo es necesaria, sino que, además debe ser constantemente actualizada. El Delegado Oficial de Gobierno para Informática, General (R) Sr. José Mutis P., anunció, recientemente, que se está iniciando un proceso de encuesta nacional, para poder confeccionar un catastro de recursos tecnológicos y humanos relacionados con la informática. Lamentablemente esta iniciativa no parece estar recibiendo suficiente apoyo económico para su efectiva completación en un plazo razonable; debe recordarse que los datos de los parámetros a encuestar varían muy rápidamente.

Chile, necesita urgentemente crear una "Subsecretaría Ministerial, de Ciencia y Tecnología", dependiente ya sea del Ministerio de Economía o del Ministerio de Educación Pública, y la que en un plazo no muy lejano pudiera transformarse en Ministerio de Ciencia y Tecnología. El gasto público que demandarían estas medidas político-administrativas se compensaría con los beneficios a obtener tal como ha ocurrido con los países más desarrollados que cuentan con un organismo de ciencia y tecnología a nivel ministerial.

Decididamente, el desarrollo nacional de la ciencia y tecnología no debe dejarse liberado a las fuerzas y vaivenes de una economía social de mercado, so pena de llegar a distorsiones inaceptables, dada la lentitud con que se autocorrigen los problemas. Tómese como ejemplo la apertura o cierre de una carrera científica universitaria; desde que se toma la decisión hasta que se perciben los primeros efectos en el mercado pueden transcurrir perfectamente diez años.

Con la aparición en el mercado actual de diversos productos de programación asociados a los equipos de última generación ya se puede prever que la función genérica de "programación computacional" irá perdiendo su importancia hasta tal vez desaparecer

durante la próxima década, por la disponibilidad creciente de herramientas computacionales que permiten desarrollar aplicaciones en forma fácil y rápida por intermedio de personal no-especialista en programación, y sin recurrir a los diversos lenguajes computacionales que se usan y enseñan profusamente hoy en día. Esto lleva a pensar que debieran irse reduciendo las numerosas carreras de "técnicos programadores", para evitar a futuro una indeseable saturación en el mercado laboral. Y, sin embargo, siguen habiendo muchos establecimientos que continúan ofreciendo el ingreso a carreras de programadores codificadores.

El atraso de nuestro país en enfocar correctamente una política nacional de informática, ya lo ha llevado a una peligrosa dependencia de las empresas multinacionales. Nuestro país debiera estar buscando, más bien, una "dependencia inteligente", dándole el debido realce a la investigación en ciencia y tecnología. Naturalmente, esto engloba también al área de la informática y de las ciencias de la computación.

Una política nacional de informática coherente, debiera impartir normas inequívocas sobre el papel que debe jugar la informática en la educación chilena, y la forma de llevarlas a la práctica. También debe referirse ampliamente al derecho informático, o informática jurídica como la han llamado algunos abogados especializados. Esta política también debe normar sobre el uso adecuado de autómatas o "robots", y preocuparse de aspectos como coordinación ministerial para el uso adecuado de bancos de datos tributarios y de identificación, cautelando una adecuada transparencia de los archivos de datos personales, garantizando la privacidad, y tantos otros aspectos que serían largos de enumerar aquí.

Como ejemplo relacionado con la educación, se puede mencionar la compra indiscriminada de equipos computacionales que a veces hacen los establecimientos de educación media, y los padres de familia. Sobre este aspecto los especialistas indican que sería preferible que los niños y adolescentes aprendieran primero a plantear y resolver problemas abstractos, y sólo después, a codificar y procesar programas con algún lenguaje computacional. Es mucho más importante que los jóvenes aprendan a formular algoritmos secuenciales estructurados, y enseguida verifiquen su funcionamiento correcto con datos de prueba, antes que sentarse frente a un teclado computacional. Para aprender a formular algoritmos basta inicialmente el sistema de clases tradicional, y sólo cuando se haya dominado este aspecto debería pasarse al uso de un computador. Esto ahorraría una cantidad considerable de divisas extranjeras, al disminuir la necesidad de equipos en los establecimientos educacionales básicos. No hay que olvidar que Chile no produce computadores, debiendo importarlos y pagarlos a precios prohibitivos, dado sus exorbitantes márgenes de comercialización.

Con esto no se pretende afirmar que sea inconveniente que se le de a los jóvenes la posibilidad de acceso a un terminal, o computador personal para realizar trabajos serios. Lo que se desea enfatizar es que resulta mucho más prioritario enseñar a los jóvenes primero a confeccionar algoritmos estructurados, para que no se acostumbren a hacer programas del tipo "spaguetti" como éstos fueron bautizados en los EE.UU., y entendiendo por este apelativo aquellos programas confusos y enredados, que lamentablemente constituyen la tónica entre los alumnos de muchas academias y establecimientos educacionales que actualmente imparten docencia en programación. Y hace más de quince años, los científicos europeos E. Dijkstra (Holanda)<sup>3</sup>, K. Böhm (Alemania) y G. Jacopini (Italia)<sup>2</sup>, formularon y publicaron las ideas de la programación estructurada. Constituye por tanto, un desacierto pedagógico que aún se continúe en algunas partes enseñando programación del tipo no-estructurada, siendo que después le resulta difícil al alumno cambiar de hábito<sup>6</sup>. Este es el problema prioritario que debieran enfrentar los establecimientos que ofrecen docencia en programación a los jóvenes, y no la compra masiva e indiscriminada de equipos de variadas

marcas y modelos incompatibles entre sí. Una forma de solucionar esta desorientación sería impartiendo normas educacionales por medio de una política nacional de informática.

Es interesante mencionar aquí el ejemplo de Francia, pues constituye un modelo acertado de cómo se deben enfocar los problemas de la ciencia y tecnología de vanguardia y su impacto en la sociedad. Desde hace ya muchos años, los franceses adoptaron una política nacionalista, que les ha permitido incorporar inteligentemente una gran variedad de tecnologías propias, todas desarrolladas por ellos mismos. Entre estos casos se puede mencionar los buenos resultados obtenidos con el tren de alta velocidad (TGV), el "videotexto", los aviones gigantes "Airbus", los satélites orbitales, los traductores de texto, el primer reactor comercial en el mundo de "generación" nuclear, la telemática, la tarjeta de crédito inteligente, la fibra óptica, etcétera. En el caso de la informática, Francia optó por una estrategia novedosa, pues antes de introducir el uso masivo de computadores personales de diseño propio, está realizando en Marsella un estudio previo de tipo socio-político, económico y pedagógico. Fueron instalados alrededor de 2.000 terminales computacionales en un determinado barrio representativo de esa ciudad, con el fin de evaluar los beneficios y las repercusiones negativas que pudiera acarrear a ese núcleo poblacional el uso libre y masivo de esos equipos.

Resulta conveniente recordar aquí a ese gran pensador canadiense que fue Marshall McLuhan, quien acuñó esa frase tan certera de que "el medio es el mensaje". En el caso de las tecnologías de avanzada, es el medio creado por ellas el que nos afecta, y no su contenido. Por ejemplo, el mensaje del automóvil es ese abigarrado entorno de contaminación acústica y ambiental. El mensaje de la televisión satelital es el concepto de "aldea mundial" que mencionara McLuhan, con su consiguiente falta de privacidad. La informática nos trae diversos mensajes, aún desordenados, representados por la invasión de una automatización indiscriminada, por esas redes de datos de mensajes pornográficos, por la supresión masiva de puestos de trabajo vía "robotización", y por algunas alarmantes fallas en los sistemas de defensa intercontinental de las superpotencias.

Innumerables casos, como los precedentes, demuestran que el creciente y apresurado avance de la tecnología, junto con producir indudables beneficios, también entraña severos peligros si este avance no es manejado con prudencia y parsimonia. Las humanidades y las ciencias se copertenecen, es decir, mientras la tecnología construye obras, las humanidades nos dicen por qué y para qué se hacen o se deben hacer esas obras. Es urgente no divorciar los estudios humanísticos de los científicos, ya que, de otro modo, el estudiante perderá la necesaria visión de conjunto. La ciencia y su resultante tecnología, deben comprenderse y justificarse únicamente en base a las humanidades, nunca al revés, pues sólo desde la perspectiva del hombre podremos entender, y por ende aplicar correctamente la ciencia en su correcto valor y dimensión humanos<sup>8</sup>. Hay aquí otra buena oportunidad para justificar la existencia de una adecuada política nacional para el desarrollo de la ciencia y tecnología, suponiendo naturalmente, que los autores de esta política tengan una adecuada visión humanística.

Nuestra época, que algunos han bautizado como la "era de la informática y de la energía nuclear", es también la "era de la ansiedad humana", pues el desarrollo científico ha creado muchos problemas graves a la especie humana.

¿La aparición de estos numerosos problemas será tal vez causada por una deficiencia de los planes de estudio de los profesionales tecnólogos? En Chile, por ejemplo, los programas académicos orientados hacia la formación de ingenieros en general, tienen objetivos direccionales y contenidos que son impresionantes por su variedad tecnológica,

pero en general carecen de un suficiente contenido humanístico. En estos planes de estudio, las ciencias humanas generalmente se encuentran relegadas a un segundo plano, notoriamente inferior a la importancia que se concede a los contenidos tecnológicos.

Esta necesidad de incluir aspectos humanísticos en los planes de estudio también alcanza el ámbito de la Armada de Chile. En 1978, hace alrededor de siete años, el entonces Jefe del Departamento de Instrucción de la Escuela Naval estructuró un nuevo plan de estudios para los Cadetes Navales. Este plan tomó en cuenta las recomendaciones y observaciones vertidas por diferentes comisiones de trabajo durante los cinco años anteriores, y también consideraba las críticas y sugerencias recogidas a nivel de Comandantes de Buque y de Repartición. Como corolario de todas estas ideas, el Departamento de Instrucción estructura entonces una nueva secuencia de asignaturas básicas, matemáticas, profesionales y humanísticas. Característica notable de este plan era el visible aumento y énfasis en los aspectos humanísticos y culturales, con lo que se pretendía remediar un tradicional déficit que se había observado en este aspecto. Este nuevo plan de estudios, original en su concepción y revolucionario tal vez en su enfoque, se esperó que comenzara a dar sus primeros frutos diez años después, a contar de 1988, cuando esos Cadetes ingresados en 1979 ya se estuvieren desempeñando como Oficiales Especialistas.

Lamentablemente esta interesante iniciativa fue abandonada a los pocos años después, ocasión en que se impuso otro plan que no incluía estas ideas progresistas que el Jefe del Departamento de Instrucción de 1978 había intentado implantar. Esta falta de suficiente énfasis en lo humanístico y cultural también se puede observar hoy en día, por ejemplo, en el plan de estudios del Oficial especialista en Electrónica que forma la Escuela de Operaciones. Aunque resulta impresionante apreciar la cantidad y profundidad de los ramos profesionales, científicos y tecnológicos que debe cursar el alumno en un tiempo tan breve, también se observa una relativa ausencia de asignaturas de corte humanístico. A excepción de una actividad o ramo de Orientación Profesional que es permanente durante todos los estudios, y de un ciclo de ocasionales conferencias culturales, están ausentes los temas tradicionales que conforman una visión panorámica de las ciencias que tienen relación con el hombre y su existencia<sup>8</sup>.

Temas como Psicología, Filosofía, Ética, Sociología, Ciencias Políticas, Antropología Cultural, Historia de las Ciencias, Historia de las Religiones, Teoría de las Comunicaciones, Arte Contemporáneo, Literatura iberoamericana, Estética, Historia Contemporánea..., en fin, la lista de posibles temas que pudieran constituir ramos obligatorios o efectivos es muy larga.

Naturalmente que el tiempo calendario disponible para la formación de un Oficial Especialista es demasiado breve para incluir todos estos temas. Las universidades de más prestigio, y con mayor propiedad las norteamericanas y europeas, enfatizan fuertemente la formación humanista en todas las carreras profesionales de corte tecnológico o científico. Ello no es por azar, sino justamente con la intención de que el futuro profesional no pierda nunca de vista el entorno humano que siempre debe rodear su quehacer profesional y el avance tecnológico.

No se pretende afirmar aquí que la formación del Cadete Naval y del Oficial Especialista sea deficitaria, sino meramente se desea llamar la atención hacia una particularidad de los planes de estudio del Cadete y del Oficial, que difieren notablemente de la formación de otros profesionales. Nunca debe perderse de vista que en algunas ocasiones futuras, esos Oficiales deberán desempeñar funciones diplomáticas o de gobierno,

por completo ajenas a su quehacer profesional habitual, tareas para las cuales necesitarán una serie de herramientas de conocimiento general, humanismo y cultura para poder realizar un papel decoroso. Justamente ahora, en que está previsto que las Fuerzas Armadas deberán continuar jugando un papel importante a nivel de activa colaboración a las tareas de gobierno, es necesario no descuidar estos aspectos formativos, ya que entre las diversas tareas de gobierno está incluida la de enfocar y orientar adecuadamente la implantación y desarrollo de nuevas tecnologías y descubrimientos científicos, no sólo a nivel de institución, sino también a nivel país. Y una decisión desacertada de orientación tecnológica, a nivel de gobierno, podría ser de consecuencias desastrosas para nuestro país.

El académico de la Universidad de Talca, don Alfredo Jocelyn-Holt efectuó un interesante análisis sobre este problema, en un artículo que publicara en el diario El Mercurio de Santiago, el 6 de octubre de 1985. Este es otro aspecto en el que una política nacional de informática podría ayudar a mejorar la formación de los profesionales Universitarios.

Toda política nacional aplicada a un área científica, ya sea esta de informática u otra, tiene objetivos direccionales simples, los que se pueden resumir como sigue: a) tratar de que la ciencia en cuestión se integre positivamente al quehacer del país, ciñéndose a los principios generales de la Constitución Política, y siguiendo los lineamientos de la política general a nivel nacional; b) orientar e impulsar una educación basada en las relaciones entre esa ciencia y el ambiente humano, tendiente a lograr un verdadero bien común; y c) establecer una metodología que permita evaluar el impacto ambiental que pueda ocasionar.

La creación de una política nacional en esta área exige elaborar una política de desarrollo científico y tecnológico con objetivos concretos, tales como, mejorar la calidad de vida, generar empleo productivo, robustecer los sectores con ventajas potenciales, generar nuevas exportaciones, y lograr acuerdos bilaterales o multinacionales. Es el Estado, y no las empresas multinacionales, el que debe asumir una estrategia de desarrollo tecnológico fijando políticas y definiendo prioridades que orienten el quehacer en esta área.

La República Argentina, dando una muestra más de su visión, ya cuenta con una Subsecretaría Ministerial de informática y Desarrollo, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, la que corresponde, a su vez, al área del Ministerio de Educación y Justicia. Las autoridades transandinas constituyeron en abril de 1984, una "Comisión Nacional de Informática Telecomunicaciones y Electrónica", la que estableció las bases para elaborar un "Plan Nacional de Informática y Tecnologías Asociadas". Este plan ya se encuentra elaborado, y es el resultado de una actividad interjurisdiccional e interdisciplinaria que brinda las bases para un proyecto nacional de incalculable importancia para el desarrollo futuro de la Argentina.

A mediados de este año 1985, en una conferencia que se dictó en Santiago, el Dr. Hugo Scolnik de la Universidad de Buenos Aires indicó que en la elaboración de este plan nacional participaron representantes de todas las corrientes políticas. Inclusive, durante las últimas elecciones presidenciales en Argentina, cada agrupación política preparó su propio programa sectorial referido a la ciencia y a la informática, y al final se constató que todos estos programas eran coincidentes en un 95%, significando con ello que apuntaban a la misma meta: el reafirmar el poderío comercial, industrial y político.

Esta política argentina de informática cubre diversas áreas, tales como, el desarrollo industrial, el incentivo a los productos de programación de origen nacional, la comercialización y políticas de usuarios, la investigación y el desarrollo, la formación de técnicos y profesionales, una política informática para la administración pública, la

informática en la escuela primaria y secundaria, los flujos de datos transfronterizas, y los mecanismos institucionales para implantar esta política.

Durante el III Encuentro Universitario de Informática, que se realizó en la Universidad de La Serena los últimos días de agosto de 1985, y en el que participaron más de sesenta especialistas provenientes de las veinticuatro entidades de educación superior dependientes del Consejo de Rectores de las universidades chilenas, se formaron varias comisiones de trabajo, para elaborar un informe multifacético, que la comisión organizadora de este evento presentó al Consejo de Rectores. Una de esas comisiones se abocó al tema "Políticas de Informática", y fue presidida por el Ing. don Antonio Holgado S.M., de amplia y conocida trayectoria en nuestro país. Tras largos y exhaustivos debates se esbozó un marco de referencia sobre esta materia que pudiera hacerse llegar a conocimiento de las autoridades pertinentes a nivel de Gobierno. Sin embargo, entre quienes elaboraron este trabajo reinó cierto grado de pesimismo frente a las pocas probabilidades de que estos planteamientos sean aceptados por quienes debieran tomar las medidas necesarias. Resulta evidente que una política nacional de informática necesariamente deberá convivir con los actuales lineamientos políticos referidos a la economía social de mercado; y mientras esta no sea flexibilizada, se ve difícil que las autoridades acepten concederle al Estado un rol orientador más activo. En pronunciamientos oficiales anteriores sobre esta materia, personeros de Gobierno han manifestado que en materia de informática el Estado chileno asumiría un papel más bien pasivo, participando en el mercado como un usuario más. Sin embargo, en la reunión plenaria que se realizó al clausurarse este III Encuentro Universitario<sup>4</sup>, hubo consenso en que el dejar a la informática a merced de una economía liberal y de los intereses de las empresas transnacionales, la llevará a resultados finales inconvenientes.

Hay dos formas conocidas de encarar el subdesarrollo y la brecha tecnológica que separa a los países más y menos desarrollados: enfrentarlo racionalmente, salvaguardando la dignidad como país; o renunciar a luchar contra quienes nos venden desde el exterior lo que ellos quieren y al precio que ellos quieren, ayudando de paso a financiar la gestión de las empresas transnacionales. En Iberoamérica tenemos el ejemplo del Brasil. Ellos optaron por el primero de estos dos caminos con un indiscutible éxito, habiendo logrado formar un parque industrial con más de 290 empresas fabricantes de equipos o componentes informáticos, y otras 1.500 empresas que fabrican productos de programación y prestan servicio técnico. Se estima que en el rubro trabajan 30.000 especialistas, y que hay alrededor de 300.000 usuarios.

Una política como la asumida por el Brasil necesita de una voluntad férrea de parte del Gobierno para llevarla adelante. Los estudios demuestran que en el futuro habrán dos categorías de países: una minoría que dominará las técnicas de informática, y una mayoría que importará lo que esa minoría desee vender. Una dependencia tal no puede ser conveniente, salvo en la imaginación de algunos economistas teóricos. No sólo estará en juego el desarrollo tecnológico propio, sino que también se verá afectada la seguridad y soberanía nacional, por la excesiva dependencia de otros países.

Si se analiza el desarrollo de la informática bajo reglas muy simples y se puede apreciar que una política nacional debiera preocuparse, fundamentalmente, de los equipos ("hardware"), y de los lógicos o productos de programación ("software"). Podrá argumentarse, con razón, que los países en desarrollo no tienen los suficientes recursos de capital para montar una línea de producción de equipos, integrada verticalmente desde los componentes básicos hasta los sistemas completos y probados. Pero, para desarrollar productos de programación no son necesarias grandes inversiones, pues basta fomentar el desarrollo de personal especialista, intensificar el entrenamiento y capacitación, vigilar la

enseñanza y formación profesional, y proteger el talento bajo la forma de defensa de los derechos de autoría de productos de programación. En forma muy resumida: Una política de fomento a la producción de equipos debiera ser entonces reactiva, mientras que una política de fomento a los productos de programación debiera ser proactiva. Sea cual fuere el caso, las necesidades básicas son siempre las mismas, a saber, buenos profesionales locales, adecuado apoyo y equipamiento de las universidades y un intenso intercambio y colaboración con la empresa privada. No debe olvidarse que Iberoamérica tiene 400 millones de habitantes, lo que representa un buen potencial de probables consumidores de servicios de computación y asociados.

Supóngase que las autoridades de Gobierno aceptaran estudiar y formular una posible política nacional de informática, con abierta participación de todos los estamentos afectados (empresas, FF.AA., universidades y proveedores de equipos). Será perentorio que entre los especialistas que elaboren ese proyecto estén representadas las ciencias humanas, para evitar una orientación equivocada. Los ejemplos en el mundo abundan para demostrar que la ciencia, mal encauzada, puede producir más daño que bien. Hay necesidad de prevenir la ocurrencia de esas travesuras o delitos cometidos por algunos adolescentes norteamericanos aficionados a la computación, que en algunas ocasiones han logrado penetrar el anillo de seguridad de acceso a los procesadores computacionales del Pentágono norteamericano, o de la defensa intercontinental automática. Igual preocupación merece ese otro incidente ocurrido en mayo de 1985, cuando un grupo de jóvenes de Nueva Jersey, aficionados a la computación, cometieron diversas "fechorías tecnológicas", tan extraordinariamente complejas y rebuscadas que incluso, según afirmó la prensa, sus maniobras computacionales habrían logrado modificar la órbita y posicionamiento de algunos satélites de comunicaciones. Es de imaginar la desestabilización de las comunicaciones mundiales que esto podría haber causado aunque la empresa concesionaria del servicio satelital insistió en que esto no podría ocurrir, por no existir líneas telefónicas de entrada directa a sus procesadores.

No se trata de demostrar con estos ejemplos indicados que la tecnología de avanzada es perniciosa "per se", sino que esa tecnología siempre debe ser controlada, y manejada con un criterio humanista, a través de una política nacional que imponga normas y restricciones, para que estos asuntos no queden liberados al azar, al mercado, o al capricho de las personas, y cuidando que los tecnólogos científicos siempre queden subordinados a un marco humanista.

Tanto en el mundo desarrollado, como en Chile, bajo el deslumbrante manto de la informática, se están perfilando peligros latentes, que es menester mantener en jaque. Como expresara tan acertadamente el Abog. don Mario Arnelo R. en "Ideas preliminares para el Proyecto Nacional Chile Futuro": Si el futuro no lo planificamos nosotros, serán otros quienes controlarán nuestro futuro.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARNELLO ROMO, MARIO. "Ideas preliminares para el Proyecto Nacional Chile Futuro". Cuadernos Universidad-Empresa (2), Universidad de Chile, Julio, 1985.
2. BOHM, KOMRAD; JACOPINI, GIUSEPPE. "FLOW Diagrams, Turing Machines and Languages with only two formation rules". Communications of the A.C.M., 9; 366-371, 1966.
3. DUKSTRA, EDSGER. "Structured Programming", Comité Científico de la OT.A.N. - Software Engineering Techniques. Bruselas, Editorial J.N. Burton y B. Randal, 1969. Pp. B8-94.
4. ENCUENTRO UNIVERSITARIO DE COMPUTACION, III.- "Trabajos de Comisiones e Informe de la Sesión Plenaria", Universidad de La Serena, agosto, 1985.



5. JOCELYN HOLT, ALFREDO. "Oxford y la idea de Universidad". El Mercurio, Santiago, 6 de octubre, 1935.
6. MILLS, HARLAN. "Mathematical Foundations for Structured Programming" Gaithersburg-Maryland, IBM Federal Systems Division, 1971.
7. PENAFRETA JENKIN, SERGIO. "Henrique Costabile: Brasil contra la dependencia informática". Informática, 7(6): 12-16, julio, 1985.
8. PUVOGEL HIRSCH, RAINER. "Algunas consideraciones sobre el desarrollo de la informática en Chile". Conferencia dictada a los Oficiales y Ex Oficiales Electrónicos en la Escuela de Operaciones de la Armada de Chile, julio, 1985.
9. SADOSKY, MANUEL: "Informa Comisión Nacional de informática". Buenos Aires, Ministerio de Educación y Justicia de la República Argentina, marzo 1985.
10. TALLER DE INGENIERIA DE SISTEMAS, VIII."Resúmenes de Trabajos Presentados". Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, agosto 1985.
11. MINISTERIO DEL INTERIOR. "Decreto Supremo N° 887". Diario Oficial de la República de Chile, N° 29232, 18 de agosto 1975.